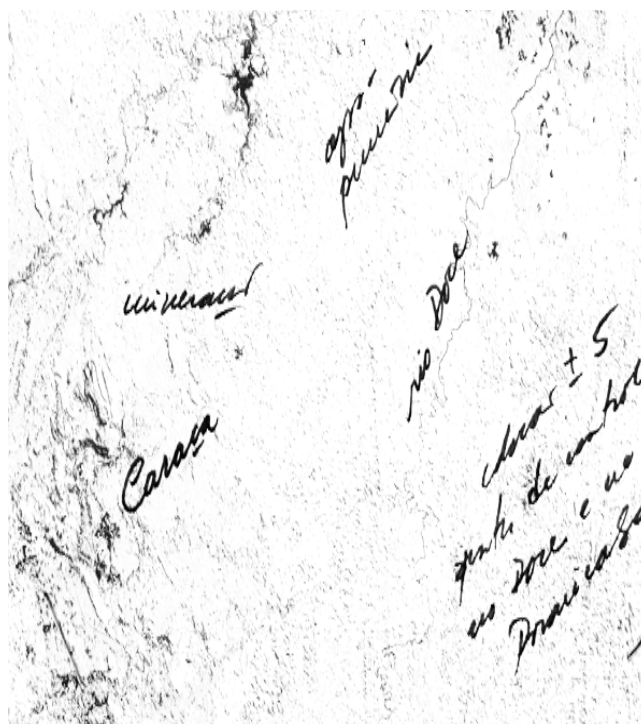


A M E T O D O L O G I A



5. FUNDAMENTOS HISTÓRICOS E METODOLÓGICOS DA QUESTÃO AMBIENTAL

.....

João Antônio de Paula (Coord.)

Fausto R. A. Brito

João Júlio V. Amaro

Maria Regina Nabuco

MODERNIDADE E CRISE AMBIENTAL

A modernidade é, sob certo aspecto, a mais ampla e consistente tentativa da humanidade de libertar-se dos condicionamentos naturais e sociais, que tinham feito do mundo, até então, uma sucessão de constrangimentos aos desejos de liberdade e felicidade, que movem a alma humana desde sempre. No campo das realidades sociais, a afirmação do Estado como predomínio da esfera pública, da prevalência do interesse coletivo sobre o individual, o Estado como obra de arte, como disse Burckhardt, parecia o caminho irreversível para a emancipação, a instauração do reino de liberdade. No referente à natureza, a razão instrumental, a física clássica, a ciência moderna pareciam o triunfo definitivo sobre o passado obscurantista, sobre as concepções mágicas, sobre o “mundo encantado” das mentalidades primitivas. A ciência moderna e suas promessas de minimização da dor, do sacrifício, das doenças. Finalmente, a modernidade e a vitória do mercado, a sua universalização, prometiam o progresso material, o aumento da riqueza na medida mesma da ampliação da divisão do trabalho, como nos disse Adam Smith.

Estado, razão e mercado são os paradigmas de uma nova época, a nossa, que nasce prome-

tendo construir o mundo como a vitória da vida, da liberdade e da busca da felicidade, como está em Thomas Jefferson.

É esta a grande e generosa matriz da modernidade: a construção de instituições, idéias, práticas, que desafiam a ignorância, a tirania, o sofrimento, a miséria. A modernidade é, radicalmente, um projeto prometético.

Contudo, se estão presentes e são centrais os aspectos emancipatórios apontados no projeto moderno, não se os tome como lineares, exclusivos e ausentes de contradições, que elas existem e tensionam a trajetória do mundo moderno, que frequentemente terá que optar entre perspectivas, que, embora originárias da mesma matriz histórico-filosófica, representam diferentes e conflitantes maneiras de conceber e atuar no mundo.

Essas diferenças implicarão, centralmente, escolhas com relação aos paradigmas constituintes da modernidade, isto é, atribuições de significados ao Estado, à Razão, ao Mercado. O que pode ser sumarizado nos seguintes termos: a) em relação ao Estado, a disputa é entre a perspectiva liberal e a democrática, entre os que, a partir de Locke, entendem os direitos fundamentais da humanidade como sendo o direito à vida, à liberdade e à propriedade, perspectiva que fundamenta o liberalismo de Adam Smith a Hayek, e a perspectiva democrática, inaugurada por Rousseau, e que com Jefferson definirá os direitos fundamentais da humanidade, como o direito à vida, à liberdade e à busca da felicidade; b) com relação à razão, a contradição é entre a racionalidade instrumental, racionalidade manipulatória da natureza, típica da tradição inaugurada por Galileu-Newton-Descartes, e uma outra razão, uma perspectiva de racionalidade não-manipulatória da natureza construída por Montaigne-Spinoza-Vico-Rousseau-Pascal-Goethe, como nos apontou Gerd Bornheim (1993); c) finalmente, no referente ao mercado, a disputa é entre os que vêem no mercado instrumento absoluto e intocável da regulação da vida econômica, que é a posição de Adam Smith, dos chamados neoclássicos, de Von Mises, Hayek e Milton Friedman, e os que, como Marx, vêem no mercado instrumento produtor de desigualdades de renda e riqueza, de exploração e miséria, de crises e degradações, e que buscam construir outras formas de regulação econômica, baseadas na solidariedade etc.

Na verdade, vivemos hoje, desde o início dos anos 70, momento crucial do embate dessas tensões. Há um amplo consenso quanto à existência de uma crise generalizada e profunda, que alguns têm insistido em chamar de crise da modernidade, de todo um projeto histórico, de toda uma civilização, a civilização criada pela modernidade: crise do Estado, crise da razão instrumental, crise do principal herdeiro do projeto moderno — o socialismo —, crise ambiental, crise das formas de representação e da arte moderna, crise econômica e suas consequências — desemprego, miséria, endividamento.

Um dos aspectos mais visíveis dessa crise é o referente à questão ambiental. Depois de uma longa trajetória de crescimento, marcada por otimismo messiânico na capacidade infinita do desenvolvimento tecnológico em dar conta das externalidades negativas, produzidas pelos processos produtivos, a economia contemporânea vê, no iní-

cio dos anos 70, questionados seus critérios, ritmos, padrões de produção e consumo, perspectivas, a partir de variados pontos de vista e interesses. Essa descoberta da fragilidade e inconsistência sistêmica da economia contemporânea será partilhada tanto por grupos e propostas que buscam salvar o *status quo*, isto é, manter a desigual distribuição de renda, riqueza e poder, quanto por variadas perspectivas críticas e reformistas.

O que é decisivo nesse caso é o quanto a questão ambiental se tornou universal e o quanto ela tem conseguido sintetizar grandes desafios do nosso tempo, na medida em que passou a incorporar, além dos temas propriamente “verdes”, também as questões referentes à pobreza, aos padrões tecnológicos, às formas de propriedade, à organização da sociedade civil, ao controle e regulação social das atividades produtivas, à legislação, planejamento e gestão de territórios, como apontam Milton Santos (1994) e Henrique Rattner (1994).

Também consensual é o reconhecimento da necessidade de se superarem os paradigmas monodisciplinares, no tratamento da questão ambiental, por meio de um sistemático esforço de construção de perspectivas interdisciplinares, que signifiquem, efetivamente, interação e partilhamento, socialização de linguagens, conceitos, métodos, perspectivas entre as ciências sociais e humanas e as ciências físicas e da vida, e que deve ter como ponto de partida a busca de referenciais e categorias filosóficas comuns coerentes.

A busca e a construção de paradigma interdisciplinar capaz de abordar a questão ambiental como totalidade é desafio coletivo, que só será vencido coletivamente a partir de esforço, que deve, necessariamente, incorporar instituições de ensino e pesquisa, os Estados em suas diversas instâncias e poderes, a sociedade civil organizada.

Já foi dito, que há um amplo consenso quanto a dois aspectos centrais do que está sendo discutido aqui: o primeiro consenso diz respeito à existência de uma crise ambiental geral. O segundo aspecto sobre o qual há consenso é quanto à precariedade e insuficiência dos instrumentos heurísticos e políticas mobilizadas para entender-intervir-transformar a realidade ambiental.

São consensos importantes porque pontos de partida para o encaminhamento de propostas de solução. Contudo, tais consensos são apenas pontos de uma agenda na qual os conteúdos, determinações, desdobramentos e conseqüências são amplamente conflitantes e em parte desconhecidos.

Em que pese as muitas variantes e especificidades que as perspectivas sobre a questão ambiental assumem, também aqui é possível agrupá-las em dois grandes blocos, que reproduzem no campo ambiental a mesma clivagem que divide a interpretação sobre a realidade social, isto é, a perspectiva neoliberal e a perspectiva crítica. No referente à questão ambiental, a perspectiva neoliberal entenderá a crise ambiental como resultado da insuficiente generalização do sistema de preços, das relações de mercado, que, bloqueadas ou adulteradas por ações regulatórias artificiais, acabam por produzir distorções e externalidades negativas, justamente porque se bloquearam as atribuições de preços para todas as relações econômicas. Para essa perspectiva, na medida em que tudo e qualquer coisa tiver preço, expressão do livre jogo das forças de

mercado, nessa medida a realidade ambiental estará em condições de alcançar o equilíbrio, no sentido de que o mercado será capaz de atribuir preço para todas as externalidades, degradações, depredações etc., inibindo esses processos por seus altos preços ou criando condições para a descoberta — desenvolvimento de elementos substitutos. Está implícita nessa perspectiva uma visão do processo natural-social como dotado de continuidade-reversibilidade-substituição absolutas, condições que não são encontráveis, com frequência, nem mesmo em experimentos laboratoriais controlados.

De outro lado, a perspectiva crítica sobre a questão ambiental partirá do suposto de que a realidade ambiental só será compreendida-transformada na medida em que se a considere como totalidade complexa, marcada por contradições, em que nem tudo tem ou pode ter preço, na medida em que a realidade ambiental é vista como marcada pela descontinuidade, pela irreversibilidade de processos, pelo desequilíbrio.

Sobretudo é central na perspectiva crítica a idéia de que a crise ambiental é um produto histórico das formas concretas de produção, reprodução material, das formas concretas de apropriação da natureza, formação dos territórios, do exercício do poder e organização social, dos modos, mentalidades e culturas. Isso significa dizer que nenhuma intervenção sobre o mundo é neutra, desprovida de conseqüências, e que as formas concretas de apropriação da natureza e seus desdobramentos ambientais decorrem do interesse e das estratégias das classes de grupos sociais, empresas, comunidades, Estados etc....

A superação da atual crise ambiental é, então, um processo que deve contemplar tanto aspectos teórico-metodológicos, quanto aspectos político-organizativos.

No referente aos aspectos teórico-metodológicos, é fundamental superar a hegemonia da racionalidade manipulatória da natureza, e a construção de uma “Racionalidade Ecológica”, sem que isso signifique uma negação maniqueísta da razão instrumental, mas a construção de uma certa complementariedade, como nos diz Gerd Bornheim: “Tecnologia e política são os caminhos que a razão encontra para dar plena expressão ao conflito que vinha se armando desde séculos. Digamos, então, que a razão se extroverte, se realiza, se objetiva em termos de revolução tecnológica, de revolução política. E é dentro destas novas coordenadas que deve ser colocada hoje a questão da complementaridade.” (Bornheim, 1993, p. 166).

Novas tecnologias compatíveis com as exigências ecológicas e revolução política, significando democratização da sociedade, da economia, da cultura e do Estado, eis as tarefas que se põem para o nosso tempo.

A EMERGÊNCIA DA QUESTÃO AMBIENTAL

“As divindades pagãs do bosque, da corrente e da montanha foram expulsas, deixando assim desencantado o mundo, e pronto para ser formado, moldado e dominado.” (Thomas, 1988, p. 28.)

Este é, para muitos autores, um dado fundante da modernidade. Weber viu na secularização, no “desencantamento do mundo”, os motivos básicos da instauração, no Ocidente, de uma racionalidade poderosa que tudo calcula e maximiza: o trabalho, o lucro, a natureza. Racionalidade técnica e instrumental colocada a serviço do capita-

lismo; domínio sobre diversos campos e instituições — a ciência, a técnica, a religiosidade, as artes, o sistema legal, o Estado, a burocracia.

Trata-se, num outro registro, de reconhecer a radicalidade das consequências da substituição da hegemonia do conceito de cosmos, típica da pré-modernidade, pela concepção de universo derivada da física moderna — “significa a destruição de uma idéia: a de um mundo de estrutura finita, hierarquicamente ordenada” ... “pelo espaço homogêneo e abstrato da geometria euclidiana” ... “a matematização (geometrização) da natureza e, por consequência, a matematização (geometrização) da ciência” (Koyré, s/d, p. 17-18).

O mundo tomado como espaço homogêneo e infinito, plástico e divisível infinitamente, passivo a todas as intervenções, inesgotável em seus recursos, reversível em consequências, eis a base conceitual, o paradigma filosófico-científico que balizou o formidável desenvolvimento técnico-material que o capitalismo construirá.

Não só a economia será revolucionada pelo capitalismo. É todo um novo mundo que emerge: novas sensibilidades, novas mentalidades, novos conceitos-modos-de-ver-viver o espaço e o tempo, em função dos novos meios de transporte, de telecomunicações. Revolução na sociabilidade com a expansão urbana, revolução política com a constituição do Estado moderno, revolução-tecnológica, do mundo do trabalho com a Revolução Industrial.

Todos esses processos seriam, no século XIX, catalisados. Há aceleração de ritmos, paroxismos de movimentos, naquele que é, por muitos títulos, o momento de apogeu da modernidade: a vitória do industrialismo, o capitalismo universalizado sob a forma de um novo imperialismo, a revolução científica e tecnológica, a aceleração demográfica, a tensão entre o individualismo triunfante e a emergência dos novos sujeitos e projetos coletivos — o socialismo, o comunismo.

Karl Polanyi fala-nos desse período como os “cem anos de paz”, 1815-1914, do final das guerras napoleônicas à Primeira Guerra Mundial. Tempo do equilíbrio de poder entre as grandes potências, tempo do predomínio do padrão-ouro, tempo do mercado auto-regulável, tempo do Estado liberal (Polanyi, 1980, p. 23). Tempo, enfim, em que o capitalismo, na plenitude de sua força de jovem, parece não ter limites, máquina condenada ao progresso, à prosperidade.

Contudo, havia quem visse sombras naquele cenário idílico. Cada qual à sua maneira, Marx (1818-1883), Nietzsche (1844-1900) e Freud (1856-1938) viram o precário, a desigualdade, a tensão, o conflito, a crise, a opressão, a violência, onde só parecia haver lugar para a harmonia, o equilíbrio, a igualdade, a racionalidade instrumental. Esses críticos da modernidade, como disse Touraine (1995), antecipam características e processos que serão exacerbados no curto século XX, (1914-1991), de que nos fala Hobsbawm (1995). Século tanto de esperanças brutalmente frustradas, quanto de barbárie.

Em meio aos muitos aspectos críticos deste nosso tempo, tempo que se quer da pós-modernidade, o relativo à crise ambiental tem lugar importante. De maneira exemplar, a crise ambiental contemporânea expressa as consequências problemáticas da dinâmica capitalista. Os diversos problemas ambientais instalados hoje, as tentati-

vas de enfrentamento desses processos, os instrumentos, políticas, instituições e conhecimentos mobilizados para enfrentá-los estão entre as grandes questões do nosso tempo, questões globais, que desafiam o conjunto do planeta.

AS GRANDES QUESTÕES AMBIENTAIS

Do ponto de vista global, os problemas ambientais não estão circunscritos nem geográfica nem socialmente. Há problemas ambientais decorrentes tanto da modernidade expansiva, quanto do atraso e da pobreza. Diferentes em escala, em conseqüências, em poder de difusão, há problemas ambientais gerados tanto pela riqueza, quanto pela miséria. De tal forma que, se os objetivos de extinguir a fome e a miséria são imperativos éticos impostergáveis, não se pense que eles poderão ser atingidos pela simples extensão do modelo econômico vigente nos países ricos aos países pobres. Na verdade, a questão da extinção da fome e da miséria, que é imposta a parte considerável da população mundial, pressupõe uma nova economia, novas tecnologias, novas modalidades de apropriação da natureza, novas relações de trabalho e novas formas de propriedade. Enfim, uma Formação Econômico-Social Ecológica, isto é, uma estrutura econômico-social-política e cultural em que produção, distribuição e consumo das riquezas se façam a partir da busca da equidade e da sustentabilidade social e temporal.

Países pobres e países ricos, ambientes aquáticos e terrestres, a atmosfera e as aglomerações urbanas, todo o planeta, de alguma forma, vivem hoje as conseqüências problemáticas dos modos de produção e reprodução material criados na modernidade. Não se trata aqui de homogeneizar problemas, relativizar responsabilidades. Nesse caso, como sempre, os desiguais devem ser tratados desigualmente. O camponês que faz uma queimada para plantar uma roça de arroz para subsistência de sua família e o seringueiro que caça na mata para o seu sustento não podem ser equiparados aos responsáveis pelos grandes desastres ambientais, pelo lixo radiativo, pela chuva ácida, pelos grandes desmatamentos, pela degradação dos rios, lagos, oceanos... Nesse sentido a questão ambiental é, necessariamente, uma questão ético-política, em que neutralidade e isenção científica são ilusão-ideologia.

Vale a pena, a título de contextualização da discussão sobre o meio ambiente numa região de Minas Gerais, traçar o quadro geral da questão ambiental. Neste sentido as questões ambientais serão abordadas em três grandes blocos. Num primeiro estão as questões ambientais que têm incidência planetária; um segundo bloco agrupa as grandes questões ambientais regionais e, finalmente, um terceiro bloco contempla os aspectos relativos à legislação, controle, mensuração, planejamento, normatização, monitoramento e relativa às tecnologias ambientais.

QUESTÕES AMBIENTAIS GLOBAIS

EFEITO ESTUFA

Conforme Bengt Wahlström, “a emissão ininterrupta de dióxido de carbono, metano, CFC e óxidos nítricos nos níveis atuais aumentará a temperatura média da superfície do planeta em 0,3 grau centígrado a cada dez anos. Isso significa que no final do século XXI a temperatura média da Terra será aproximadamente três graus mais elevada

de que é hoje. O efeito do aumento da temperatura será a elevação dos níveis dos oceanos entre vinte centímetros e um metro no espaço de cem anos”... “Dezenas, talvez até centenas de milhões de pessoas terão de viver como “refugiados” do meio ambiente e serão forçados a deixar as suas comunidades e lares” (Wahlström, 1993, p. 8-9).

TABELA 5.1
ESTIMATIVAS DA CONTRIBUIÇÃO AO AQUECIMENTO GLOBAL
PARA 1980-2030 POR SETOR E GÁS (%)

SETOR	GÁS					% POR SETOR
	ANIDRIDO CARBÔNICO	METANO	OZÔNIO	ÓXIDO NITROSO	CFC	
Energia Direta	35	3	x	4	x	42
Energia Indireta	-	1	6	x	-	7
Deflorest.	10	4	x	x	x	14
Agricultura	3	8	x	x	x	11
Indústria	2	x	2	x	20	24
% por gás	50	16	8	4	20	98

Fonte: BID/PNUD, *Nuestra Propia Agenda...*, p. 44.

x - Não-disponível.

LIXO

Trata-se de um problema que atinge desigualmente os países, porque desiguais são tanto as fontes produtoras de lixo quanto os métodos de remoção e tratamento. Enquanto os EUA reciclam apenas 13% do seu lixo, no Japão esta taxa é de 50% (Wahlström, p. 12). De qualquer forma, há resíduos, como os radiativos, que desafiam tecnologias e mecanismos de controle, pois continuarão ativos por 10 mil anos. De resto, a solução do lixo implica mudanças nos sistemas de coleta e tratamento, em novas concepções de embalagens, novos materiais biodegradáveis e mudanças tecnológicas e comportamentais no campo da reciclagem.

A CRISE ENERGÉTICA

Apesar da considerável redução do consumo de energia após os choques do petróleo, em 1973 e 79, a questão energética continuará sendo um dos limites importantes para a produção, impondo tanto a necessidade de reduzir desperdícios, quanto a busca de fontes alternativas. Segundo Wahlström (p. 14), no Japão houve redução de consumo de energia de 6% entre 1973 e 76, para um crescimento econômico de 46%,.

A CRISE DA ÁGUA E DOS ALIMENTOS

Alimentos contaminados por todo tipo de resíduos sólidos, líquidos, gasosos, reduções da disponibilidade de água potável não são cenários futuristas. São realidades já para a Europa, Estados Unidos, África: “Os períodos de seca estão aumentando juntamente com a poluição, ininterrupta, por metais pesados, de nos-

nos lençóis de água, tendo como resultado a redução da disponibilidade de água potável” (Wahlström, p. 13).

Mesmo o Brasil, dotado de considerável disponibilidade de água, corre riscos, sobretudo em algumas de suas regiões metropolitanas, de uma crise de falta de água em virtude da degradação acelerada dos recursos hídricos em curso: “Se medidas corretivas e de gerenciamento de recursos hídricos não forem adotadas já, dentro de no máximo 15 anos a bacia do Rio Piracicaba, em São Paulo, ficará sem água para beber”, diz Paulo Canedo Magalhães, vice-presidente da Superintendência Estadual de Rios e Lagoas do Rio de Janeiro, alertando que a capital carioca já se encontra no limiar da carência de água (“Rio Ciência 92”, in *Ciência Hoje*, SBPC, vol. 14, n° 81, maio/junho 1992).

CAMADA DE OZÔNIO E CHUVA ÁCIDA

Estes dois temas estão entre os mais discutidos na agenda global de problemas ambientais. Trata-se, ainda aqui, de problemas ambientais que têm repercussão planetária independentemente dos locais em que são gerados. O enfraquecimento da camada de ozônio, em virtude do uso de clorofluorcarbonetos (CFCs), como se acredita majoritariamente, trará conseqüência sobre o conjunto da população mundial, na medida em que a redução da filtragem da radiação ultravioleta tem incidência imunossupressora, enfraquecendo as defesas do organismo e induzindo assim a expansão de diversas doenças.

Também a “chuva ácida”, cuja matriz principal é a concentração de enxofre na atmosfera em virtude de processos industriais, tem repercussão global para além das fronteiras dos locais produtores da poluição. Nesse sentido, cada vez a questão ambiental impõe a necessidade de mecanismos de controle, monitoramento e medidas corretivas baseadas na cooperação internacional.

TABELA 5.2
CONSUMO GLOBAL DE CFC, POR REGIÃO (1986)

REGIÃO	% DO TOTAL
Estados Unidos	29
Outros países industrializados	41
Ex-URSS e leste europeu	14
China e Índia	2
Outros países em desenvolvimento	14

Fonte: BID/PNUD, *Nuestra Propia Agenda...*, p. 45.

PERDA DE BIODIVERSIDADE

Se o hemisfério Norte concentra a riqueza produzida, o Sul é o domínio da riqueza natural, da biodiversidade. A esse respeito, há duas questões importantes: a primeira é quanto ao acelerado processo de extinção de espécies que se verifica hoje. Há quem fale que de 20 a 50% das espécies estarão extintas ao final deste século. Há predições mais moderadas. Contudo, ninguém nega a importância e a gravidade do

fenômeno. A outra questão é o próprio desconhecimento científico desse patrimônio genético. Apenas 1,7 milhões de espécies foram identificadas até aqui, quando há estimativas de que podem existir até 30 milhões de espécies no planeta. (*Nuestra Propia Agenda...*, p. 45). A questão aqui é que estão sendo destruídas espécies sem que as conheçamos, inviabilizando assim todo um potencial econômico e terapêutico.

A concentração da biodiversidade no hemisfério sul abre, por outro lado, um enorme potencial de redefinição de relações norte-sul e sul-sul, estimulando a cooperação, os convênios, os consórcios, criando possibilidades para uma inserção soberana dos países do sul na divisão internacional do trabalho.

QUESTÕES AMBIENTAIS ESPECÍFICAS

Entende-se aqui por questões ambientais específicas aquelas que têm incidência e repercussão regional. Trata-se enfim de reconhecer que, além da Agenda 21, cada região terá que construir sua própria “agenda”, a partir de suas especificidades ambientais, sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais. É este o exemplo meritório da CEPAL, quando, em conjunto com o BID e o PNUD, produziu, em 1990, o documento *Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente*. Nesse documento há uma argumentação básica estruturada em quatro grandes blocos: 1) reconhecer a existência de um considerável patrimônio de recursos naturais capaz de garantir o desenvolvimento da região; 2) constatar o caráter problemático do modelo de desenvolvimento econômico adotado na região; 3) apontar as grandes mazelas do desenvolvimento da região como sendo as precárias condições de saúde da população, a pobreza e a miséria de uma grande parte da população; 4) finalmente, a necessidade de se definir nossa própria agenda para o desenvolvimento, cujo centro é a construção de um projeto de desenvolvimento sustentável. Trata-se, enfim, de desdobrar a agenda ambiental global para os diversos níveis regionais, dos supranacionais aos locais.

INSTRUMENTOS DE INTERVENÇÃO

A emergência da questão ambiental impôs mudanças em vários campos: da cultura, ciência, educação, ação do Estado e da sociedade civil. A questão ambiental, apesar de sua ultra-exposição na mídia, de sua banalização, veio para ficar; é questão importante, apesar dos oportunismos que se cometem em seu nome.

Um primeiro aspecto dessa incidência é fortemente visível no campo da economia. A questão ambiental obrigou a ampliação dos métodos e conceitos de mensuração de riqueza, criou uma “contabilidade verde” e, daí, uma série de novos critérios de aferição de preços, custos, estoques, tributação. Também introduziu novos elementos no processo de concorrência a partir das normatizações, como as ISO 9000, 14.000, 21.000, dos “selos verdes” etc.

No plano da ação, o Estado exigiu a instituição de legislações e mecanismos de acompanhamento, monitoramento e controle ambientais. Finalmente, explicitou a necessidade de cooperação interinstitucional a constituição de comitês regionais de gerenciamento de bacias hidrográficas, estimulou convênios, acordos, tratados, induziu o surgimento de importantes redes de organizações não-governamentais.

Por outro lado, a questão ambiental coloca-se como um grande desafio para a academia, para a ciência e tecnologia, na medida em que cobra não só novos conhecimentos sobre realidade complexa, quanto exige novas tecnologias e comportamentos compatíveis com um conceito de desenvolvimento não-imediatista.

A constatação da complexidade e urgência desses problemas desafia não só os diversos níveis de governo mas as empresas, o mundo acadêmico-científico, a sociedade civil organizada, os organismos supranacionais. Na verdade, trata-se de um desafio a todos os países. Esse desafio, como se sabe, implica várias modalidades de ação, dirige-se a várias instâncias e competências. Ocupam lugar especial nesse processo a ciência e a tecnologia. Trata-se de buscar novas modalidades de desenvolvimento, compatíveis com a biodiversidade e a sustentabilidade, o que implica estabelecer novos padrões de intervenção humana, novas formas de apropriação da natureza, novos modos de produção, de transformação de espaço e da paisagem à luz da descoberta da irreversibilidade, da entropia, dos diversos graus de degradação ambiental existentes, do esgotamento de recursos naturais.

Os capítulos 34 e 35 da Agenda 21 tratam da importância da tecnologia e da ciência para o desenvolvimento sustentável. Em uma passagem, afirma: “A ciência é essencial à pesquisa para o desenvolvimento sustentável e deve encontrar as respostas às necessidades emergentes. Uma compreensão mais ampla da ligação entre as atividades humanas e o meio ambiente, assim como melhor utilização desse conhecimento, deve ser incorporada à formulação de política para o desenvolvimento e para a administração ambiental”.

No campo da tecnologia, o desenvolvimento sustentável impõe buscar novos processos capazes de minimizar os impactos negativos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente. Isso implica reconhecer que nossa estrutura produtiva utiliza tecnologias geradas fora do nosso contexto natural-cultural, ocasionando desequilíbrios e inadequações comprometedoras da sustentabilidade. Para o sucesso de um projeto de desenvolvimento sustentável, é, pois, imperativo o desenvolvimento de uma base científico-tecnológica sintonizada com nossa realidade. Isso implica dois grandes objetivos: 1) formação de recursos humanos capacitados; 2) fortalecimento do sistema nacional de ciência e tecnologia. São essas as tarefas que o CIAMB veio ajudar a construir.

A QUESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL

O início dos anos 70 foi marcado pela emergência simultânea de várias crises que, fundamentalmente, questionavam um modelo de desenvolvimento, que, iniciado no final da Segunda Guerra Mundial, tinha determinado as mais altas taxas de crescimento econômico de toda a história do capitalismo: 25 anos de crescimento acelerado, de uma extraordinária explosão de consumo, de euforia e otimismo generalizados. Então, em 1971, emerge uma sucessão de crises: a crise do dólar, a quebra de sua conversibilidade-ouro, a crise monetária e financeira que se seguiu, a fragilização dos mercados monetários e financeiros, do mundo inteiro, o abalo nas instituições criadas em Bretton Woods. Quando a situação começava a dar sinais de estabilização, veio o primeiro choque do petróleo, em 1973, e depois outro, em 1979, que são índices do

processo mais geral da crise de uma matriz energética, de um modelo industrial, de uma estrutura de insumos e matérias-primas.

Tanto a estrutura produtiva quanto os modelos teórico-metodológicos existentes tomavam os “recursos naturais” como inesgotáveis e dotados de plasticidade absolutas, capazes de regeneração, autocorreção e reversibilidade plenas. Essa concepção ao mesmo tempo determinística e otimista, que via os recursos naturais como realidade passiva, foi surpreendida pela violência da crise ambiental, pela contundência de questões como o efeito estufa e o buraco na camada de ozônio, em que se evidenciam a insensibilidade e a irracionalidade dos mecanismos de mercado.

É nesse contexto que surgem, em 1972, sinais claros de uma modificação substancial na consciência mundial sobre o meio ambiente. A Conferência de Estocolmo, o Relatório Brundtland, o Relatório do Clube de Roma, são os registros-chave da emergência de uma questão que não mais poderá ser afastada do horizonte das preocupações e das ocupações de governos, academia, sociedade civil em geral. Trata-se fundamentalmente da emergência de uma dupla constatação: 1) a urgência e gravidade de um conjunto de problemas ambientais de caráter global; 2) a ausência de mecanismos institucionais e de instrumentos analíticos capazes de enfrentar adequadamente aqueles problemas.

Se há amplo consenso sobre a centralidade desses dois problemas, a resposta a eles — o enfrentamento teórico e prático a esses desafios — é múltipla e controversa. Num balanço das perspectivas teóricas sobre a questão ambiental feito em 1990, Michael Colby lista cinco paradigmas que estariam disputando a primazia para explicar-intervir sobre a realidade ambiental: 1) a Economia de Fronteira; 2) a Proteção Ambiental; 3) a Administração de Recursos; 4) o Ecodesenvolvimento; 5) a “Ecologia Profunda”. Paradigmas decorrentes de bases conceituais, de interesses político-ideológicos, de premissas filosóficas, de concepções de mundo diversas e por vezes não convergentes. (Colby, Michael E., *Environmental Management in Development*. “The Evolution of Paradigms”. Washington, D.C., The World Bank, 1990). Trata-se, enfim, de uma disputa em que o consenso não passa do reconhecimento da existência do objeto. A partir daí, as divergências incidirão tanto sobre o significado quanto sobre as conseqüências e os métodos e categorias analíticas capazes de compreendê-lo.

Se há problemas ambientais que têm incidência global, transcendem países, repercutem mundialmente, outros têm vigência local. Mais ainda: mesmo os problemas gerais têm implicações locais distintas, exigindo respostas particulares. O Brasil é, nesse sentido, um caso particularmente complexo por várias razões: enorme território, estrutura ecológica complexa, desigualdade de padrões regionais de desenvolvimento, diversidade de padrões culturais, profundidade e extensão da crise econômica e social, enormes desigualdades de renda, riqueza, poder e informação.

Isso significa dizer que, no Brasil, aos problemas típicos da industrialização e urbanização intensivas, somam-se as mazelas das carências e precariedades da infra-estrutura básica, dos saneamentos, dos sistemas de educação e saúde, a fome e a miséria. Desse modo, para o Brasil está posto um grande desafio: conferir cidadania plena a milhões de excluídos mediante a retomada do desenvolvimento com distribuição de renda e da riqueza, à luz dos critérios de sustentabilidade, garantia de biodi-

versidade e melhoria da qualidade de vida. O Brasil tem que, necessariamente, por um imperativo ético, voltar a crescer, isto é, produzir e distribuir riquezas. Tem, portanto, que se apropriar de recursos naturais, intervir na paisagem, transformar, construir e reconstruir espaços, tudo isso submetido a exigências ambientais.

Nesse sentido, alguns avanços importantes ocorreram. A Constituição de 1988 tem capítulo ambiental sintonizado com as mais justas demandas; há a consolidação, entre nós, da consciência do direito ambiental, como direito difuso de que todos somos titulares; há a expansão dos movimentos ambientais; há a imposição da exigência dos EIA-Rima's. Vários aspectos da emergência e consolidação de consciência e práticas ecológicas e cidadãs.

Contudo, sabe-se o quanto se está longe de resolver adequadamente a questão. A degradação ambiental, a destruição dos recursos hídricos, a devastação da biodiversidade florística, o comprometimento, enfim, tanto das condições de vida das atuais gerações quanto das futuras continua: falta fiscalização, falta controle, são precários os sistemas de monitoramento, falta conhecimento, faltam políticas e instrumentos de intervenção e planejamento, faltam tecnologias e recursos humanos qualificados para enfrentar a questão ambiental a partir de perspectiva globalizante e crítica.

AS PRINCIPAIS QUESTÕES AMBIENTAIS BRASILEIRAS

A lei 6938, de 31 de agosto de 1981, que estabeleceu a política nacional de meio ambiente, definiu seu objetivo geral como “compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental”, indicando para isso as seguintes formas de intervenção:

- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- proteção dos ecossistemas;
- controle e zoneamento das atividades potencialmente poluidoras;
- estudo e pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e proteção dos recursos ambientais;
- recuperação das áreas degradadas;
- proteção das áreas ameaçadas de degradação;
- promoção de educação ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação comunitária.

Um dos aspectos centrais da questão ambiental, tal como encarada hoje, é que se descobriu sua universalidade. Muitos problemas ambientais, candentes no nosso tempo, têm dimensão transnacional, seja porque é impossível “nacionalizar” suas fontes geradoras e seus impactos, seja porque o enfrentamento dessas questões exige ações globalizantes. Fenômenos como a degradação dos recursos marítimos e de certas bacias hidrográficas, chuva ácida, ameaça à camada de ozônio e efeito estufa têm incidência planetária.

Contudo, há que identificar as implicações locais, regionais e nacionais desses problemas globais, bem como inventariar aqueles problemas ambientais especificamente brasileiros. Tais problemas aparecem aqui agrupados em cinco grandes blocos:

- a. **Problemas Ambientais Globais e suas Implicações sobre o Brasil:** alterações climáticas globais; a problemática do ozônio; manejo de produtos químicos e resíduos tóxicos; esgotamento de recursos naturais não-renováveis; degradação de ambientes fluviais e marítimos transnacionais.
- b. **Problemas Decorrentes da Urbanização e Metropolização:** Setenta e cinco por cento, ou mais, da população brasileira vivem hoje em áreas urbanas. Grande parte desse contingente, 60%, em áreas metropolitanas desaperlhadas para garantir condições dignas de vida a grande parte dessa população. Disso decorre um conjunto de problemas em que a miséria e a degradação urbana são os aspectos mais salientes. Parte desses problemas ambientais, não se pode deixar de enfatizar, não terá resolução efetiva senão a partir de enfrentamento da questão da exclusão social, da miséria e da fome.
Os principais problemas ambientais brasileiros decorrentes da urbanização e da metropolização são: exclusão social, fome e miséria; precariedade do sistema de esgotamento sanitário, coleta e tratamento de lixo; precariedade de sistemas de tratamento e abastecimento de água; poluição do ar, solo e água; degradação dos ambientes naturais e construídos; expansão da ocupação de áreas de riscos ambientais, encostas, nascentes, fundos de vale; deterioração da qualidade de vida urbana no referente à saúde, habitação, lazer, alimentação e transporte.
- c. **Problemas Ambientais Decorrentes do Uso da Terra Rural em Projetos Agro-Silvo-Mínero-Pastoris:** desertificação e erosão; assoreamento, contaminação e redução física dos recursos hídricos; redução da biodiversidade florística e faunística e extinção de espécies; comprometimento do estoque de recursos naturais; degradação de sítios de valor cultural e arqueológico.
- d. **Problemas Ambientais Decorrentes da Industrialização:** poluição do ar, solo, subsolo e recursos hídricos; redução da biodiversidade florística e faunística; comprometimento do estoque de recursos naturais; degradação da paisagem.
- e. **Impactos Antrópicos sobre os Grandes Biomas Brasileiros:** Amazônia; Pantanal Mato-Grossense; Semi-Árido; Cerrados; Mata Atlântica; Campos do Sul; Mata de Araucária; Ecossistemas Costeiros.

POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA

Sérgio Buarque de Holanda, em seu admirável livro *Visão do Paraíso*, fala das motivações edênicas das grandes expedições marítimas ibéricas dos séculos XV e XVI. Tratava-se de, a partir de uma geografia mítica, buscar o paraíso Terreal, que se esperava encontrar ao sul. É este, por exemplo, um dos móveis básicos da aventura de Colombo. É este o motivo do espanto e do deslumbramento que se vê na carta de Caminha — a natureza generosa e rica, inesgotável. É sob esse signo de inesgotabilidade, de plasticidade absoluta, que vai se dar todo o longo e depredatório ciclo da ocupação e exploração dos recursos naturais brasileiros, do período colonial até a década de 1970,

quando há mudança no quadro — a descoberta dos limites, o início de uma efetiva política ambiental brasileira. Antes disso, assistiu-se à constituição de uma economia absolutamente insensível à questão ambiental, porque convencida da abundância plena. É esse o pano de fundo que determinou a montagem de processos produtivos tão problemáticos, do ponto de vista ambiental, quanto o extrativismo inicial, que virtualmente extinguiu do Brasil a árvore que lhe deu nome; a agroindústria açucareira e a economia cafeeira, que contribuíram decisivamente para a devastação, à quase exaustão, da Mata Atlântica; a economia mineratória e seus variados impactos sobre a paisagem, os recursos hídricos, a flora e a fauna.

Não foi menos depredatório o resultado de nossa modernização. Tanto a urbanização quanto a industrialização, nos moldes em que se deram aqui, trouxeram graves conseqüências sócio-econômico-ambientais. Basicamente, essa modernização, incontestável, essa economia, que foi das que mais cresceram no mundo ocidental entre 1880 e 1980, produziu tamanhos desníveis sociais, concentrou de tal modo a renda, a riqueza, o poder e a informação, criou um tal quadro de crise ambiental, no campo e na cidade, que é forçoso reconhecer a necessidade de se buscar um novo modelo de desenvolvimento, que, sem descurar a necessidade de produção de riquezas, de apropriação da natureza, subordine esse objetivo central à busca da equidade social e da sustentabilidade. A estratégia desse desenvolvimento sustentável foi definida pela CEPAL/PNUD, *Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente*, como tendo os seguintes aspectos: 1) enfrentamento da pobreza; 2) aproveitamento sustentável dos recursos naturais; 3) ordenamento do território; 4) desenvolvimento tecnológico compatível com a realidade social e natural; 5) nova estratégia econômico-social; 6) organização e mobilização da sociedade; 7) reforma do Estado.

Há um lugar central para o Estado na construção do desenvolvimento sustentável em vários aspectos. Ao contrário do que diz o ditado neoliberal dominante, há um papel intransferível do Estado nesse processo, que deve, no entanto, passar por reformas profundas para atender a esses requisitos: 1) reformas no campo político, de modo a democratizá-lo efetivamente; 2) descentralização territorial de sua presença e políticas; 3) profissionalização e capacitação de seus servidores.

No campo das políticas ambientais, pode-se dizer que a ação do Estado brasileiro iniciou-se, efetivamente, em 23 de janeiro de 1934, com o primeiro Código Florestal (decreto 23.793). Seguem-se outros diplomas legais, que vão regulamentando a questão ambiental de forma setorizada: também de 1934 é o Código de Águas e o decreto (24.645) que trata da proteção e conservação da fauna; de 1937 é o decreto-lei que organiza a proteção do nosso patrimônio histórico e artístico, incluindo neles os monumentos naturais, sítios e paisagens; de 1954, lei 2.312, de 3 de setembro, sobre a defesa e proteção da saúde, destacando a solução de problemas de abastecimento da água e remoção de dejetos, canalização de esgoto e destino final do lixo; de 1962, a Lei 4.131, em 10 de setembro, que define os casos de desapropriação por interesse público, incluindo aí a proteção do solo e preservação de cursos, mananciais de água e de reservas florestais; de 1965 é o Novo Código Florestal; de 1967 é a lei que dispõe sobre a proteção da fauna silvestre e o Código de Pesca.

São todas intervenções importantes mas que expressam uma visão fragmentada da questão ambiental. A modificação substantiva da política e da questão ambiental no Brasil virá com a Conferência de Estocolmo, de 1972. A partir daí é possível identificar quatro grandes marcos da política ambiental brasileira:

- a. A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, e que deu dimensão global e urgência à questão ambiental, repercutindo no Brasil por meio da criação, pelo Decreto 73.030, de 30 de outubro de 1973, da Secretaria Especial do Meio Ambiental (Sema), subordinada ao Ministério do Interior, que teria entre suas atribuições “examinar os impactos do desenvolvimento nacional e do progresso tecnológico sobre o meio ambiente”, “o controle da poluição dos recursos hídricos”;
- b. A lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a política nacional de meio ambiente, constituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), integrando as atribuições locais, regionais, nacionais, composto pelo Conselho Superior de Meio Ambiente e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente;
- c. A Constituição de 1988, que consagra tudo num capítulo, o VI, ao tema ambiental a partir de perspectiva do equilíbrio ambiental como um bem, um direito coletivo, essencial à qualidade de vida saudável;
- d. A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), que estabeleceu o desenvolvimento sustentável como o novo conceito de desenvolvimento a ser perseguido a partir do suposto de que as melhorias sociais e econômicas devam ser buscadas de forma compatível com a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais para as atuais e futuras gerações¹.

A CRISE DOS PARADIGMAS E A INTERDISCIPLINARIDADE

Este final de milênio tem sido marcado por uma sucessão de grandes transformações, muitas delas inesperadas, que surgem e acontecem como tempestades: abalando certezas, negando princípios, impondo novos temas, questionando instituições e valores. No campo político, isso se manifestou como uma grande denúncia e crise do Estado, em todas as suas vertentes: o Estado de Bem-Estar; o Estado nos regimes burocráticos do leste europeu; o Estado desenvolvimentista, tal como se produziu no Brasil; o Estado keynesiano de uma maneira geral... No referente à economia, fala-se do fim da “regulação fordista”, do seu virtual esgotamento e do surgimento de uma série de inovações tecnológicas e gerenciais, que têm sido chamadas pós-fordistas, baseadas na flexibilização dos processos de trabalho e das linhas de produ-

¹Para uma cronologia da política ambiental brasileira, ver LOPES, Carlos. “A Política Ambiental Brasileira”, in *Almanaque Brasil 1995/1996* (org.). MOREIRA, Neiva. Rio de Janeiro, Editora Terceiro-Mundo, 1995.

ção, no aprofundamento da segmentação dos mercados de trabalho, em novas modalidades de controle de fluxos e estoques, na utilização maciça das novas tecnologias microeletrônicas e informacionais. A explosão das novas tecnologias nos campos das telecomunicações, da biotecnologia, a emergência de uma nova base de matérias-primas, novos materiais, a globalização transnacional de mercados e o desemprego estrutural crescente são traços decisivos deste novo tempo que já se faz presente.

Ao mesmo tempo que a essas transformações e, em parte, consequência delas, assiste-se também ao recrudescimento de conflitos e tensões nos campos das relações étnicas, religiosas, nacionais. Há inquietantes sinais de ressurgimento e expansão da barbárie, expressos no caos urbano, na crise ambiental, no desemprego estrutural crescente.

Trata-se, pois, de reconhecer a extensão e profundidade das transformações e tensões em curso e, do ponto de vista teórico, constatar a incapacidade dos paradigmas científicos até então prevalentes de dar conta de uma realidade que se recusa a revelar-se a perspectivas teóricas monodisciplinares, determinísticas, reducionistas. Trata-se, enfim, de reconhecer, nos termos de Kuhn, que não estamos no tempo das “ciências normais”, mas no centro mesmo de uma enorme turbulência que abala, interdita, circunscreve, requalifica, limita paradigmas antes aparentemente incontestáveis.

Vive-se hoje, inegavelmente, a emergência da complexidade dos sistemas, a redescoberta da irreversibilidade dos processos, da indeterminação, da incerteza, como dimensões constituintes, inescapáveis tanto das realidades físicas e biológicas, quanto do mundo social.

É aí, na contundência da crise contemporânea, que se afirma a emergência de novos programas de pesquisas, de novas perspectivas metodológicas, a necessidade de superar os velhos paradigmas do equilíbrio, da harmonia, o determinismo de Laplace, o otimismo de Condorcet. Nesse processo, o primeiro passo do novo esforço teórico que se impõe é a construção de uma perspectiva interdisciplinar.

Não há consenso quanto a isso. Parte da controvérsia deve-se à confusão sobre os reais termos da discussão. Há quem se manifeste contrário à interdisciplinaridade por ver nela a vitória da superficialidade, a interdição do necessário “mergulho vertical” da ciência em seus objetos e temas. Aqui é preciso que se explicita que a perspectiva interdisciplinar não exige a ciência de compreender cada vez mais seus objetos. Pelo contrário, o que a perspectiva interdisciplinar significa é a necessária complementaridade entre “verticalização” do conhecimento e a “horizontalização” do diálogo com outras disciplinas, objetos, métodos, conceitos. Não há incompatibilidade entre interdisciplinaridade e aprofundamento vertical do conhecimento senão que quanto mais se aprofunde o conhecimento de um objeto mais imperiosa se faz a busca da inter-relações, da globalidade do fenômeno.

Também importante é dizer que a interdisciplinaridade não quer interditar as disciplinas, criar uma espécie de “superespecialistas em tudo”. O próprio avanço do conhecimento monodisciplinar das últimas décadas impede que qualquer um, por mais genial, consiga abarcar adequadamente o conjunto do conhecimento disponível.

Trata-se aqui, fundamentalmente, de afirmar a importância estratégica do diálogo, a busca da interdisciplinaridade como procedimento, como atitude, como cul-

tura. Esclarecer os termos da discussão ajuda a evitar controvérsias ociosas, ajuda a explicitar, quando existente, a natureza real da controvérsia.

Em texto de Kendal e Mackintosh, de 1979, há síntese da trajetória conceitual que vai da monodisciplinaridade à transdisciplinaridade:

- Monodisciplinaridade: patamar inferior, especialização isolada;
- Multidisciplinaridade: nem isolamento, nem cooperação, conjunto de disciplinas que estudam simultaneamente um mesmo problema, sem que as relações entre elas sejam definidas de modo explícito;
- Pluridisciplinaridade: justaposição de disciplinas que favorece o intercâmbio e a cooperação, mas sem que haja uma real coordenação;
- Interdisciplinaridade cruzada: o paradigma de uma disciplina é imposto a outras disciplinas de mesmo nível; polarização rígida das disciplinas em direção a uma monodisciplinaridade;
- Interdisciplinaridade: elaboração de um pressuposto comum a um conjunto de disciplinas conexas; esta hipótese serve a coordenação dos esforços realizados em todos os níveis.
- Transdisciplinaridade: reagrupamento, em diferentes níveis, de todo um conjunto de disciplinas e interdisciplinas a partir de um pressuposto geral; tentativa de compreensão dos modelos e dos limites do saber humano.”

A idéia-chave aqui é o compartilhamento, a construção de um território comum de linguagens, preocupações, conceitos, rumo à transdisciplinaridade, em que, efetivamente, há mudança de qualidade nos paradigmas das diversas disciplinas, que, permeáveis umas às outras, se fecundam reciprocamente, isto é, se transformam pelo partilhamento de pressupostos, métodos, conceitos. A interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade, são os sinais de descoberta dos limites da razão instrumental, são os sinais da emergência da complexidade, da irreversibilidade, da indeterminação, da entropia.

Trata-se, enfim, de levar a sério a segunda lei da termodinâmica, de considerar as implicações globais da física probabilística de Boltzmann, não só para as ciências físicas. Diz Altwater: “O segundo princípio da termodinâmica acerca da diminuição da qualidade da energia para a produção dos materiais e para a satisfação das necessidades humanas (...) é uma condição fundamental da vida econômica (...), pois atividades econômicas (produção, distribuição e consumo) são essencialmente transformações de materiais e energias” (Altwater, 1995, p. 54). Isto é, os conceitos da física termodinâmica podem ser úteis às ciências sociais.

Há um outro registro contemporâneo de exigência da interdisciplinaridade. O estrutural-funcionalismo de Niklas Luhmann, sua ambiciosa teoria sistêmica, é um “reconhecimento da complexidade”. Diz Izusquiza: “Entiende Luhmann por *complejidad* la sobreabundancia de relaciones, de posibilidades, de conexiones, de modo que ya no sea posible plantear una correspondencia biunívoca y lineal de elemento con elemento. El problema esencial de nuestra sociedad es, precisamente, al aumento de su propia complejidad: lo que Luhmann denomina el aumento de la diferenciación de una sociedad” (Izusquiza, 1990, p. 16).

Complexidade e alteridade, indeterminação e incerteza, desequilíbrio e entropia; irreversibilidade e limites, eis os dados centrais de um tempo que parece ter banido as velhas certezas da modernidade. É possível discordar do cerne das proposições de Luhmann, contudo, é inegável o vigor e a atualidade de sua proposta filosófica: “La exigencia de un pensamiento nuevo, la ousadía de pensar con un nuevo concepto de sujeto, la ontología de la diferencia, el pensamiento ecológico y la teoría de la observación son tan sólo algunos de los elementos que bien pueden guiar una reflexión filosófica de la obra de Luhmann” (Izusquiza, 1990, p. 31).

De outro lado, a interdisciplinaridade impõe-se como resultado do próprio avanço das monodisciplinas. Objetos do conhecimento contemporâneos como a robótica-cibernética, que reúne a matemática, a eletrônica, a neurofisiologia, a mecânica, a teoria da informação; as ciências ambientais, que incorporam as ciências físicas, biológicas e sociais; a gestão do território, que abrange a geografia, a geomorfologia, a política, a economia, etc... são objetos fundamentais do nosso tempo que só são abordáveis a partir da perspectiva transdisciplinar.

De resto, as grandes questões colocadas para a consolidação interdisciplinar são de ordem prático-institucionais. Toda a tradição da formação científica, entre nós, está marcada pela perspectiva monodisciplinar. Mais que isso, toda a estrutura institucional de ensino e pesquisa no Brasil não só não pratica quanto, em grande medida, bloqueia a interação interdisciplinar. Consolidar uma perspectiva interdisciplinar entre nós passa então pela criação de mecanismos sistemáticos de promoção da interação, do diálogo, das pesquisas e cursos conjuntos de disciplinas e perspectivas teórico-metodológicas distintas.

INTERDISCIPLINARIDADE

A modernidade instaurou a confiança na capacidade humana de controlar e administrar a natureza e a história. Em sua mais acabada tradução, o Iluminismo, a razão ocidental se julgou capaz de construir o futuro sem sustos ou equívocos. A razão guiando os homens nos caminhos do progresso e das luzes. Com a Revolução Industrial, a promessa da modernidade parecia se cumprir: o trabalho potencializado, a máquina a serviço da produção; a humanidade próspera e livre poderia se emancipar definitivamente da faina estafante e embrutecedora do trabalho alienado.

Durante muito tempo reinou, em variadas disciplinas e perspectivas, um otimismo tecnológico radical. Acreditava-se que a tecnologia tudo podia, que não havia limites ao seu desenvolvimento. Na segunda metade deste século, diferentes fatos e questões vieram questionar a validade do paradigma do otimismo tecnológico. A ameaça de uma guerra nuclear com terríveis consequências, os inúmeros desastres ecológicos, o esgotamento das reservas de matérias-primas importantes, o agravamento do problema gerado pela explosão urbana, a devastação sistemática das últimas reservas biodiversificadas do planeta, tudo isso fez emergir, a partir de diversos pontos de vista e concepções, a suspeita quanto ao determinismo tecnológico e questionamentos quanto à forma atualmente hegemônica de produção e reprodução material.

Desse grande espectro de posições despertadas para o questionamento dos padrões dominantes nas relações entre o homem e o meio ambiente estão presentes desde o neomalthusianismo conservador do Clube de Roma até as perspectivas que querem combinar o marxismo e a questão ecológica.

O esforço que se vai fazer aqui no sentido da construção de um marco teórico interdisciplinar para a abordagem da questão do meio ambiente parte do suposto da diversidade dos enfoques e dos variados interesses envolvidos. Nesse sentido, e para ser coerente com o próprio objeto que se quer analisar, a linha básica do argumento que se vai perseguir será a diversidade, a perspectiva multiespecular, a polifonia dos vários discursos, das várias cores, dos vários olhares que se debruçam sobre o tema das relações homem-meio ambiente.

Direta ou indiretamente, seja de forma especificamente técnica ou de forma mais genérica, o homem é o objeto final da ciência e, portanto, também o é a sua relação com o meio ambiente. Assim, de alguma forma, diversas áreas das ciências abordam a questão ambiental.

No caso da geografia, desde as primeiras visões historiográficas, como as de Heródoto, até a contemporânea metodologia desenvolvida pela escola dos “Annales” que se estendeu e cunhou a relação fundamental entre espaço e tempo na compreensão da trajetória da humanidade. Quando Heródoto diz “o Egito é uma dádiva do Nilo”, é todo um programa metodológico e reflexivo que se anuncia ali.

Essa lição clássica foi por vezes tomada de forma problemática e unilateral. No século XVIII, com Montesquieu, há como a ditadura do meio (clima, qualidade da terra) determinando de forma absoluta a dinâmica histórica. No século XIX, com Ratzel e com Taine, consolida-se uma tradição teórica que marcará gerações e que se caracteriza pelo determinismo raça-meio.

A anistia da geografia, sua emancipação dos determinismos da pseudociência oitocentista, vem com Vidal de la Blache e sua geografia humana, lição superiormente apreendida e desenvolvida pelos historiadores da escola dos “Annales”, que incorporarão de forma sistemática e conseqüente a geografia a seu fazer historiográfico, como o demonstram *A Terra e a Evolução Humana*, de Lucien Febvre, e *O Mediterrâneo*, de Fernand Braudel.

Com Braudel, a reflexão sobre a história, sobre o tempo, é também uma reflexão sobre o espaço geográfico, onde a geografia não é nem um determinante absoluto nem um simples cenário passivo e estático em que se dá a trajetória humana. A geografia na perspectiva braudeliiana é ativa e dinâmica, é determinante e determinada, é espaço natural e espaço construído, move-se ainda que lentamente.

Essa nova maneira de abordar a questão geográfica abriu caminho para uma interação de riquíssimas implicações, no interior da própria geografia, entre a geografia humana e física e entre esta e as outras ciências, em particular com as ciências sociais.

O clima e os microclimas, o solo, a terra e suas variadas dimensões, a água e seus usos e vastidões, a vegetação, a região, o território, a população, o ambiente, os recursos, a habitação, as cidades, os caminhos são objetos na encruzilhada de uma profu-

são de olhares. Contudo, é a partir da perspectiva geográfica que esses aspectos do meio ambiente, tanto o natural quanto o constituído, revelam suas especificidades.

Assim, o material de que é feita a história, o tempo, é o outro elemento que completa a estrutura básica em que se move a vida social, ou seja, espaço e tempo humanos. A história é o estudo dos homens no tempo, disse Marc Bloch.

O tempo e a mudança, o tempo e o movimento, o tempo é a dimensão capaz de introduzir a referencialidade essencial na compreensão dos fenômenos sociais. A história é, nesse sentido, o instrumento insubstituível de reflexão. No campo necessariamente interdisciplinar da temática “Meio Ambiente”, a história contribui para o estabelecimento da dinâmica espaço-temporal das atividades humanas em suas variadas determinações: econômicas, políticas, sociais, demográficas e culturais.

Por outro lado, se com a geografia e a história estamos no campo da reflexão sobre o espaço-tempo, no âmbito da antropologia há um deslocamento para o momento da cultura, entendida como o conjunto de formas e padrões de comportamento, crenças, valores, instituições e procedimentos materiais transmitidos coletivamente e característicos de uma sociedade. A cultura é o momento da diferença e do imaginário, é a realização das diversas formas simbólicas e materiais com que os grupos humanos se relacionam e se apropriam da natureza. A cultura é a matriz da diferença, é a expressão do que é incorruptível na humanidade: sua capacidade de criar e sonhar, seu desejo de liberdade.

Cada grupo humano, apesar de toda a homogeneização em curso, apesar da forte tendência globalizante de usos e costumes imposta pelo mercado, conserva e desenvolve maneiras específicas tanto em seus relacionamentos internos quanto nos relacionamentos com outros grupos e com o meio ambiente. Cada comunidade, em função de sua cultura, constituirá um complexo de interações com o meio ambiente no qual, de um lado, há limitações impostas pelo estoque e qualidade dos recursos disponíveis e, de outro, há os determinantes decorrentes das formas específicas como os grupos humanos se entendem e a seus lugares no mundo, bem como entendem a natureza e a presença humana aí.

Com Keith Thomas, em seu belo livro *O Homem e o Mundo Natural*, aprendemos a historicidade das percepções humanas com relação à natureza. Com Marcel Mauss e sua etnologia aprendemos a ler a variedade das tecnologias que regem a produção e a reprodução da vida social; aprendemos a ler as técnicas do corpo e das indústrias especializadas; aprendemos a ler o envoltório complexo da cultura que recobre e explica a vida social.

É a partir daí que emergirá o dado fundamental do imaginário coletivo e suas determinações sobre o modo de conceber, conservar e transformar a natureza.

Assim, se por um lado temos o estrato espacial e temporal das relações humanas e, de outro, padrões culturais enquanto produtos dessas relações, logo devem ser constituídos instrumentos de legitimação e regulamentação dos mecanismos de funcionamento e reprodução das estruturas sociais vigentes. Os códigos, as normas e as leis são elaborados exatamente com esta função.

As formas de utilização dos recursos naturais de um determinado país ou região são consequência do próprio sistema econômico predominante, dos padrões de relacionamento social e, portanto, de como isto é, ou não, regularizado e fiscalizado.

As leis ou a inexistência delas, suas formas de aplicação e efetivação, sua inadequação devido às diferenças dos contextos onde são elaboradas e onde devem ser aplicadas, a elaboração de códigos específicos e funcionais, tudo isso é matéria dos estudos jurídicos. O entendimento e tratamento do meio ambiente requer, assim, a incorporação da análise dos aspectos legais.

No campo da saúde, a descoberta dos aspectos ambientais das doenças é das primeiras manifestações da observação empírica em medicina. Hipócrates associava a malária às águas estagnadas, criando uma tradição de investigação médica em que o meio ambiente é de alguma forma entendido como interveniente nos processos mórbidos. “Doenças do meio geográfico”: as febres, as pestes... Doenças marcadas pela presença inadequada de águas, matas, animais; doenças tropicais, nome genérico de uma pletora de males costumeiramente atribuídos ao clima, à vegetação, à umidade, à fauna... Doenças de zonas ainda incivilizadas, marcadas pela selvageria do meio.

É certo que existem importantes fatores mórbidos determinados pela geografia: fatores predisponentes à reprodução de ciclos de contágios e expansão das doenças. Entretanto, tal constatação não deve ser absolutizada. Os inegáveis fatores geográficos incidentes sobre o fato patológico são mediatizados por uma série de determinações sociais e econômicas: nível de renda, padrão de habitação e urbanização, processo de trabalho e forma específica de apropriação da natureza a que se aplica o trabalho. Assim, muitas vezes, o que é caracterizado como doenças do meio geográfico são mais propriamente “doenças profissionais”. A malária e a leishmaniose, por exemplo, são doenças que estão fortemente marcadas pelo meio ambiente, pelo meio geográfico.

Mas para além dessas importantes determinações é indispensável registrar que o impacto da malária, por exemplo, sobre a população “exposta” não é indiferenciado. A malária na Amazônia brasileira tem sido sobretudo doença de adultos do sexo masculino, normalmente ocupados em atividades produtivas e outras que os aproximam fisicamente das coleções de água, das matas, hábitat dos anofelinos (mesmo considerando os hábitos endofílicos do *Anopheles*, principal vetor malárico na Amazônia brasileira).

O geográfico e o ambiental são, certamente, elementos decisivos do quadro patológico, mas são determinações mediatizadas por fatores sócio-materiais e mesmo por fatores culturais, como a experiência e a percepção da população sobre a doença e os seus veículos de transmissão e controle.

Mas se o estado de saúde do homem é afetado pela sua “terra”, esta também será afetada pela presença humana. “No conjunto das línguas latinas - não se tratando no entanto de um caso específico - o termo ‘terra’ abrange uma grande variedade de sentidos. É o solo que se pisa com os pés ou que se trabalha, o espaço restrito das atividades rurais, o pequeno país em que se vive, mas é também o elemento sólido por oposição aos oceanos, ou ainda mais globalmente, o nosso planeta em relação ao resto do universo.” (Lemmounier, 1986, p.117).

No que interessa aqui vai se considerar a terra enquanto solo e subsolo, enquanto objeto do trabalho humano, sobre o qual o trabalho se aplica na tarefa de produção e reprodução material da sociedade.

Interessa-nos a qualidade do solo e as tecnologias mais adequadas ao seu uso e conservação, as quantidades e qualidades das reservas minerais, o espectro da tecnologia de exploração dessas reservas e suas implicações econômicas e ecológicas, agro-culturais, técnicas e tradições de cultivo e suas conseqüências.

Mesmo a engenharia, em sua aparente materialidade funcional, é passível da surpresa e do conflito típicos do social. “Os homens, as sociedades não criam o seu ambiente apenas para satisfazer suas necessidades físicas e sociais, mas também para projetar num espaço real de vida algumas das suas ambições, das suas esperanças, das suas utopias”. Essa frase de Pierre de Francastel nos põe de imediato no campo da diversidade de que é feito o fenômeno social. A cidade, a geometria de seu traçado, o padrão e a estética das construções, as variadas formas de captar e distribuir as águas, como se lida com a vegetação e com o relevo, os materiais de construção e os espaços coletivos construídos, o modo de administrar o trânsito e os esgotos, tudo isso está profundamente marcado pela experiência histórica dos grupos humanos, as relações de poder, a dinâmica da economia, as relações sociais.

Do ponto de vista ambiental essas disciplinas têm uma função essencial de elaboração de novas regras e métodos capazes de garantir a democratização das decisões quanto às tecnologias e formas do espaço construído, ao mesmo tempo em que devem ser a denúncia e a crítica das distorções e violências cometidas em nome de uma racionalidade estreita e comprometida com interesses subalternos.

Enfim, se a realidade é assim complexa e multideterminada, a teoria capaz de dar conta dela terá que incorporar essa diversidade. Contudo, não se tome isso como declaração de ecletismo, mas como afirmação do caráter necessariamente aberto e abrangente do esforço teórico adequado ao objeto em questão. Toda a complexa trama de argumentos e perspectivas que se vai mobilizar para o enfrentamento da temática assenta-se na suposição da possibilidade de construção de um objeto teórico coerente, crítico, aberto e plural.

ECOLOGIA, ECONOMIA E DEMOGRAFIA

A Ecologia, a Economia e a Demografia vêm nos últimos anos tomando um contorno especial enquanto disciplinas que se interpenetram de maneira importante no que se relaciona aos estudos do meio ambiente.

As interações entre as questões ambientais e as questões econômicas e populacionais são, de certa forma, mais evidentes porque processos socialmente interdependentes. Padrões de exploração, formas de produção, fluxos migratórios, tendências ao crescimento ou ao esvaziamento populacional têm, no médio e longo prazo, efeitos indubitáveis sobre as características ambientais de uma determinada região. Essas transformações geram novas realidades ambientais onde padrões, formas, fluxos e tendências serão reestruturados.

Engendra-se, assim, uma dinâmica na qual a realidade ambiental “original” é modificada, por meio de alterações, adaptações e acomodações das estruturas demográficas, econômicas e sociais vigentes.

Tem-se notado, na literatura que trata da conjunção das Ciências Biológicas com as Ciências Sociais, a preocupação em elaborar instrumentos para lidar com a questão do gerenciamento dos recursos naturais de uma forma que se convencionou chamar de “desenvolvimento sustentável”. É preciso preservar, mas sem estancar o desenvolvimento. É preciso desenvolver, mas sem deixar de levar em conta os custos ambientais do crescimento.

Assim, o custo de oportunidade de uma determinada atividade econômica que implique utilização de recursos naturais não renováveis deveria englobar as possíveis conseqüências, para as gerações futuras, do esgotamento de tais recursos. Por outro lado, recursos caracterizados como “renováveis” se utilizados de forma indevida podem vir a merecer a classificação de “não-renováveis”, com novas e importantes implicações. Em ambos os casos, nos remetemos de alguma forma à questão da qualidade de vida humana, ou seja, o problema ambiental acabará por se refletir nas condições de vida da população de um determinado local.

Da mesma forma, se observa nas Ciências Biológicas a necessidade de estudar as populações animais e vegetais para além de seus aspectos específicos. As influências das atividades humanas, definidas no âmbito das relações econômicas, sobre a vida — preservação e extinção — de sistemas naturais podem explicitar mais efetivamente a natureza dos impactos ambientais.

É preciso compreender que no campo das Ciências Ambientais não existe uma, mas várias interdisciplinaridades. No caso específico deste projeto, buscou-se elaborar um sistema interdisciplinar cujas principais matrizes são a Economia, a Demografia e a Ecologia. Não será conveniente, no entanto, descuidar-se das interfaces necessárias com outras áreas de estudo.

A ECOLOGIA

A busca de uma abordagem interdisciplinar para a questão ambiental é um grande desafio contemporâneo. Trata-se de desafio tão mais complexo quanto mais grave se apresentam os problemas ambientais, exigindo enfrentamento global envolvendo, sem exagero, todas as disciplinas e métodos analíticos. Tendo em vista que a formação de pesquisadores enciclopédicos é uma tarefa inviável e contrária à prática científica corrente, faz-se necessário um certo grau de especialização em um ou alguns dos segmentos que compõem a questão maior.

Uma das principais clivagens na busca da abordagem interdisciplinar diz respeito à distinção feita entre trabalhos sobre o meio ambiente em áreas rurais ou semi-urbanizadas e aqueles que enfocam áreas eminentemente metropolitanas. A natureza dos problemas é, em sua essência, diferenciada, muito embora seja necessário que eventualmente ergam-se pontes de ligação.

Enquanto em áreas rurais a questão ambiental se traduz nas diferenças entre variáveis como biodiversidade, caça e coleta de subsistência, aspectos cognitivos liga-

dos à percepção dos elementos do ambiente, práticas agropecuárias e agrofloretais, estrutura fundiária, natalidade e migração, as áreas urbanas estão naturalmente depauperadas em sua base biológica. Desse modo, seus problemas ambientais estão mais diretamente relacionados com parâmetros ligados à qualidade de vida, tais como saneamento básico, poluição e urbanização.

A linha de pesquisa mais tradicional em biologia da conservação enfatiza, principalmente, o desenvolvimento de métodos de priorização e seleção de áreas para preservação de espécies que geralmente excluem populações humanas da equação global da conservação. As técnicas, portanto, visam minimizar o problema da perda de espécies causada pela fragmentação do hábitat natural. Essa abordagem é limitada justamente pela incapacidade de incorporar a atividade antrópica, por não considerar as questões éticas ligadas à sobrevivência das populações humanas.

O Brasil possui hoje apenas 2% de áreas naturais protegidas. Se desejarmos que uma fração significativa da biodiversidade do país seja preservada para as futuras gerações, deveremos “incorporar à preservação, recuperação etc.” áreas que estão hoje sob a influência humana direta.

Em vista desses fatos, buscou-se construir interfaces entre os “compartimentos” conservação de flora, fauna e recursos aquáticos de áreas rurais e aquele representado pelos aspectos sócio-econômicos ligados ao uso da terra por populações humanas rurais e urbanas. A busca de uma base metodológica comum se deu sem a descaracterização de cada um dos subprojetos de pesquisa e formação de pessoal, mas na direção de um pressuposto teórico que permitisse aos pesquisadores ter uma visão da questão maior dentro da qual se insere sua atuação.

A título de exemplo, considere-se um caboclo da Amazônia, vivendo em condições miseráveis, com uma família para alimentar, possuindo, em bases legais duvidosas, um pequeno lote de terra, que decida derrubar um jacarandá para vender a madeireiros autônomos. Estes, por sua vez, venderão a madeira para serrarias estabelecidas a partir de incentivos governamentais para estimular as exportações.

Pode-se imaginar este comportamento por parte do caboclo como resultante de uma vasta gama de determinantes. Juntos, esses determinantes atravessam os pontos focais de várias disciplinas: Botânica (a existência da árvore em primeiro lugar; as conseqüências ecológicas da sua remoção), Macro-sociologia (as estruturas legais que impedem a posse definitiva da terra), Ciência Política (os grupos de interesse que conseguem concessões do Estado na forma de subsídios para certas atividades), Antropologia (processos pelos quais as pessoas estabelecem suas atividades de sustento; as categorias cognitivas que informam sobre tais práticas), Economia (os preços relativos do jacarandá no mercado doméstico e internacional)³.

Pode-se agora detalhar os aspectos ecológicos relacionados ao problema colocado acima. O que significa em termos de perda de biodiversidade, na composição das comunidades animais e vegetais e na estrutura da comunidade como um todo, a derrubada seletiva de árvores em uma área da Amazônia ou da Mata Atlântica?

³WOOD, 1990.

O conhecimento dos recursos biológicos representa o fundamento sob o qual políticas de ocupação da terra podem ser elaborados e seus resultados monitorados. As pesquisas ecológicas são instrumentos capazes de indicar que processos do ecossistema poderão ser afetados. São exemplos disso os aspectos dinâmicos da competição entre espécies; a seleção de micro-habitat por espécies; as relações de mutualismo sendo rompidas, levando à biossimplificação; as atividades de polinização e fluxo gênico afetadas, o que, por sua vez, compromete a existência de estoques futuros; a manutenção de ciclos hídricos, incluindo lençol freático, proteção de mananciais, regulação de cheias e vazantes e taxas de deposição de sedimentos; qualidade da água, com conseqüências diretas na produção primária e secundária e afetando ainda as populações de peixes disponíveis para consumo humano; a regulação climática, tanto a nível local quanto regional, com efeitos sobre a temperatura, precipitação e ventos; a composição química e erosão do solo etc.

Esse tipo de abordagem pode ser decomposta hierarquicamente, proporcionando um número razoável de teorias passíveis de teste que servirão de ligação entre os vários níveis de investigação.

Enfim, os padrões de uso de recursos biológicos sofrem a influência de diversos fatores. Em meio à progressiva deterioração das áreas silvestres e de seus recursos associados, quais são os obstáculos à manutenção ou criação de sistemas locais de produção sustentável? A conservação dos recursos bióticos não se dará sem a participação do homem e este não poderá utilizá-los em níveis sustentáveis de exploração sem o conhecimento dos componentes e processos ecológicos dos sistemas naturais.

A ECONOMIA

O objetivo fundamental de uma nova ordem econômica e social, segundo as Nações Unidas, é articular a macroeconomia da transformação produtiva com a equidade social e com o equilíbrio na utilização dos recursos naturais.

Para superar o dilema entre “conservacionismo” e “crescimento econômico”, devemos ser realistas no sentido de equacionar os custos e benefícios do objetivo de um desenvolvimento ambiental sustentável. Os benefícios serão evidentemente mensuráveis pela melhoria na qualidade de vida e os custos devem obedecer aos parâmetros de um gerenciamento econômico.

Os critérios que definem o gerenciamento ótimo dos recursos naturais devem obedecer a uma avaliação não só econômica, mas também social no sentido de se gerar uma nova ética nas relações entre a sociedade humana e a natureza.

Nesta perspectiva, alguns determinantes globais devem ser considerados:

1. É absolutamente necessária a intervenção do Estado para regular e controlar os efeitos sobre o meio ambiente e a qualidade de vida das atividades econômicas baseadas ou não na utilização dos recursos naturais. O mercado por si só não aloca os recursos dentro de um “ótimo ecológico”.
2. Como país em desenvolvimento, estamos localizados na periferia do sistema capitalista, exportando recursos naturais não-renováveis com to-

dos os custos ambientais conhecidos e importando tecnologia de segunda ordem, geralmente defasadas, descartadas pelos países centrais.

3. Recebemos a herança histórica de progresso técnico que raramente levou em conta os custos ecológicos, isto é, ambientais e sociais envolvidos. Transformar essa realidade é fundamental para superar o dilema entre conservacionismo e crescimento.

Existem várias abordagens sobre as articulações entre Economia, Demografia e Meio Ambiente. Michael Colby fala da existência de risco de grandes paradigmas sobre essas relações. Sem desconhecer outras perspectivas, é possível traçar uma tipologia básica de abordagens, que é a seguinte:

- a. Abordagem segundo o modelo “Banco Mundial”
- b. Análise ecológica da atividade econômica
- c. Visão crítica do modelo tecnológico capitalista

ABORDAGEM SEGUNDO O MODELO “BANCO MUNDIAL”

A preocupação fundamental explicitada é com a natureza e a dinâmica de degradação dos recursos naturais à luz de critérios econômicos e sociais, incluindo o bem-estar dos grupos mais vulneráveis dentro da sociedade e as gerações futuras. A abordagem é suficientemente operacional no sentido de estabelecer conceitos úteis para a definição de políticas públicas já que se toma como princípio que as questões ecológicas não se resolvem pelo mercado.

Os conceitos mais importantes são: Renda Verdadeira ou Sustentável, Custo de Oportunidade Marginal, Esperança de Vida das Reservas, Taxas de Desconto e Externalidades.

O conceito de “true income” pode ser pensado como o montante máximo que uma pessoa pode consumir sem comprometer (ou reduzir) o consumo no período futuro. Generalizando para a administração econômica nacional, ele requererá que o governo conheça o montante máximo que pode ser consumido pela população sem deteriorar seu “capital ambiental” (renovável e não-renovável).

A visão ecológica da renda ou desenvolvimento sustentável leva à necessidade de se ajustar a Contabilidade Nacional através de medidas do custo de proteção ambiental (despesas defensivas) e do custo de depreciação dos recursos naturais.

O conceito de Custo de Oportunidade Marginal refere-se aos custos pagos pela sociedade pela degradação dos recursos naturais e idealmente seria igual ao preço pago pelos que se utilizam das atividades que deterioram os recursos naturais. Se o preço for menor que o custo de oportunidade, haverá um estímulo à superutilização dos recursos. Se, ao contrário, for maior que o custo marginal, haverá um consumo justificável.

Considerando a possibilidade de se mensurar a Esperança de Vida das Reservas de recursos naturais, poderíamos obter, dado um padrão tecnológico, uma Taxa de Desconto de sua utilização.

Além de sugerir políticas públicas como preços agrícolas subsídios, etc, a abordagem do Banco Mundial vê a necessidade de “ações paralelas”. O suposto é que

a pobreza, a ausência de estruturas institucionais voltadas para a preservação do Meio Ambiente, a pressão do crescimento demográfico e o papel da mulher são tão importantes para a questão ambiental quanto à utilização ótima dos recursos naturais. As “ações paralelas” dizem respeito a políticas de distribuição de renda, planejamento familiar e apoio à ascensão social da mulher.

ANÁLISE ECOLÓGICA DA ATIVIDADE ECONÔMICA

Não é uma visão incompatível com a do Banco Mundial; ao contrário, podem ser complementares. São centrais aqui os conceitos de “externalidade” e de “equilíbrio do ecossistema”.

O conceito de economias externas é utilizado para explicar as inter-relações entre atividades que se realizam no mesmo ambiente. A externalidade propriamente dita ocorre quando uma atividade acaba modificando o microsistema afetando assim a outra atividade.

Quando as economias externas de duas atividades são recíprocas, temos um caso de simbiose. Quando uma atividade cresce às custas de outra, isto é, toma recursos que poderiam ser utilizados pela outra, tem-se um caso de parasitismo.

Quando queremos analisar determinada atividade, devemos levar em conta o conjunto de *inputs* que ela requer e o conjunto de *output* que ela produz. Para que uma atividade seja estável no meio ambiente, o montante desses *inputs* deve ser balanceado ou equilibrado. Um desequilíbrio requer que a atividade diminua até o nível em que o sistema se reequilibre. A produtividade de uma inovação que equilibre o meio ambiente é dada pela sua Taxa de Retorno multiplicada pelo montante do decréscimo da atividade causado pelo desequilíbrio.

Tornam-se fundamentais os conceitos de Progresso Técnico, e de seu impacto ambiental, e de Energia. Já que Energia é um recurso a ser utilizado na produção, ela está envolvida em todos os processos de transformação material, incluídas aí as modificações no meio natural, além de o próprio consumo de energia ser considerado um índice do nível da produção de um sistema.

VISÃO CRÍTICA DO MODELO TECNOLÓGICO CAPITALISTA

Enfatiza que, se por um lado, ele tem mostrado uma capacidade quase ilimitada de inovação da produção de bens e serviços, por outro, ele não foi capaz de manter o ecossistema equilibrado, gerando problemas ambientais da maior gravidade.

A questão ambiental articula-se então à análise dos seus impactos diferenciados segundo a desigualdade social. Em outras palavras, os problemas ecológicos têm a ver não só com os problemas ambientais mas também com a qualidade de vida diferenciada de uma determinada população. Outra questão importante suscitada por uma abordagem mais crítica é a dos ciclos ecológicos, isto é, os diferentes padrões de interação entre sociedade (economia) e sua base de recursos naturais nos diversos momentos históricos de uma dada região.

Essas três abordagens sugerem que um desenvolvimento ambiental sustentável deve levar em conta:

- a. A necessidade de gerenciamento dos recursos naturais renováveis e não-renováveis segundo um padrão de análise de custos e benefícios econômicos e sociais;
- b. A necessidade de manter o equilíbrio do ecossistema com inovações tecnológicas com alta taxa de retorno, objetivando otimizar a qualidade de vida;
- c. O equilíbrio de um ecossistema não pode assentar-se sobre a base da desigualdade social ou sobre qualquer restrição à biodiversidade.

POPULAÇÃO E MEIO AMBIENTE

A demografia nasceu a partir de controvérsia sobre a relação entre população e recursos naturais. Desde Malthus existe a “síndrome de superpopulação”, isto é, a de que a população cresce em progressão geométrica enquanto os recursos naturais (ou a oferta de alimentos) em progressão aritmética. De fato, e isto nem sempre é explicitado, a preocupação de Malthus e dos economistas clássicos era com o crescimento demográfico das populações mais pobres.

Ainda hoje a “síndrome de superpopulação” permanece em todos os manuais que analisam as relações entre população e meio ambiente. O crescimento populacional e o acelerado processo de urbanização (estimulado pelas migrações) vieram acompanhados de uma redução no padrão de vida da classe trabalhadora e de enorme aumento da pobreza. O excedente populacional se transforma num fator de desequilíbrio ou crise.

Entretanto, as dimensões dessa crise não são fundamentalmente demográficas, mas situam-se no âmbito de uma crise estrutural mais ampla. O enfoque demográfico da questão ambiental extrapola a mera necessidade de controlar o crescimento populacional através do planejamento familiar. O importante é compreender que existe uma infra-estrutura ecodemográfica onde os modos de produção e reprodução social se articulam.

Na Figura 5.1 temos uma organização conceitual esquemática articulando a demografia, a economia, a sociologia e o meio ambiente físico e biológico. Há uma relação intensa entre o meio físico e biológico e a infra-estrutura ecodemográfica e entre esta e o sistema de estratificação social e a superestrutura político-ideológica. O encadeamento inverso, isto é, da superestrutura até o meio físico e biológico é menos intenso, mas fundamental na determinação do sistema global.

Dentro desse contexto sistêmico, vale a pena destacar como as variáveis demográficas são geradas ou, em outras palavras, como a sociedade se reproduz (Figura 5.2).

Interessante é que esse esquema analítico integra o nível macro, ou seja, o modo de produção e a estrutura econômica com o nível micro de decisão social no ambiente domiciliar. O modo de reprodução ou as variáveis demográficas são produto dessa integração. Estamos falando não só do número de habitantes, mas da estrutura etária, da relação entre sexo, das taxas de sobrevivência infantil, da mortalidade e da migração.

Esse complexo de variáveis é que determina a estrutura de uma população, isto é: a) razão de sexo; b) distribuição etária; c) taxa de crescimento; d) distribuição espacial e densidade. Por sua vez, como é lógico no esquema gráfico, a estrutura da população vai também determinar o modo de produção.

Temos então que a relação entre população e meio ambiente é um processo de mão dupla: os processos populacionais afetam o ambiente e os fatores ambientais afetam a dinâmica demográfica. Essas relações, ainda que nem sempre estejam explicitadas pela ciência segundo um modelo ecodemográfico, ficam mais fáceis de serem compreendidas.

A título de exemplo, não é difícil imaginar que não podemos fugir a uma análise, tanto na área urbana quanto na rural, das relações entre nutrição e fecundidade; ou sobre os impactos ambientais da transição epidemiológica de doenças infecciosas em direção a doenças degenerativas; ou mesmo sobre como as migrações determinam e/ou são determinadas por processos de degradação ambiental.

De acordo com o que foi discutido até aqui, a centralidade de uma metodologia apropriada para abordar a questão ambiental do ponto de vista interdisciplinar. Apontar uma área com graves problemas ambientais, detectar tais problemas, definir disciplinas pertinentes e respectivas capacidades de análise, tratamento e correção e passar a uma atuação *in loco* não deixa de ser importante, mas tem se mostrado insuficiente. O cerne da questão é extrapolar esse padrão de atuação.

Uma metodologia que se queira realista e coerente deve ter a propriedade fundamental de ser aplicável às variadas realidades ambientais e, portanto, à diversidade de problemas daí decorrentes; os cenários ambientais são inúmeros e diferenciados. Também o são os padrões sociais e econômicos e, portanto, as formas de apropriação e utilização dos recursos naturais em uma dada área. Conseqüentemente, os impactos ambientais são resultado da associação entre um determinado universo ecológico e uma determinada forma de ocupação e atuação humana nesse universo.

Assim, o homem interage com o meio ambiente de formas variadas, obtendo resultados diferenciados. Posto isto, temos os seguintes pressupostos: o homem interage com o meio ambiente; esta relação resulta em um processo dinâmico; este processo tem conseqüências diversas de acordo com a realidade ambiental e os padrões sócio-econômicos predominantes em uma dada área.

A presença humana em uma determinada região implica comportamentos e atividades ligadas à exploração dos recursos naturais que podem ser uma decorrência tanto de fatores internos quanto de fatores externos à área em exame. É verdade, também, que essa presença resulta em modificações no meio ambiente original. Podemos assumir dois tipos de atividades e comportamentos: os que resultam em deterioração ambiental e os que são articulados de acordo com a capacidade de manutenção da qualidade do meio ambiente natural.

O primeiro movimento da relação dinâmica entre o homem e o ambiente reflete-se na modificação do que estamos chamando de “Meio Ambiente Original”, resultante da presença de atividades antrópicas em uma determinada região (Figura 5.3).

O impacto ambiental se refletirá, ao longo do tempo, em uma nova “realidade ecológica”. Esta influenciará, talvez não de forma tão determinística quanto no primeiro movimento, os padrões de ocupação, apropriação, exploração, produção vigentes até então no espaço focalizado.

FIGURA 5.1
SISTEMA ECONÔMICO GLOBAL

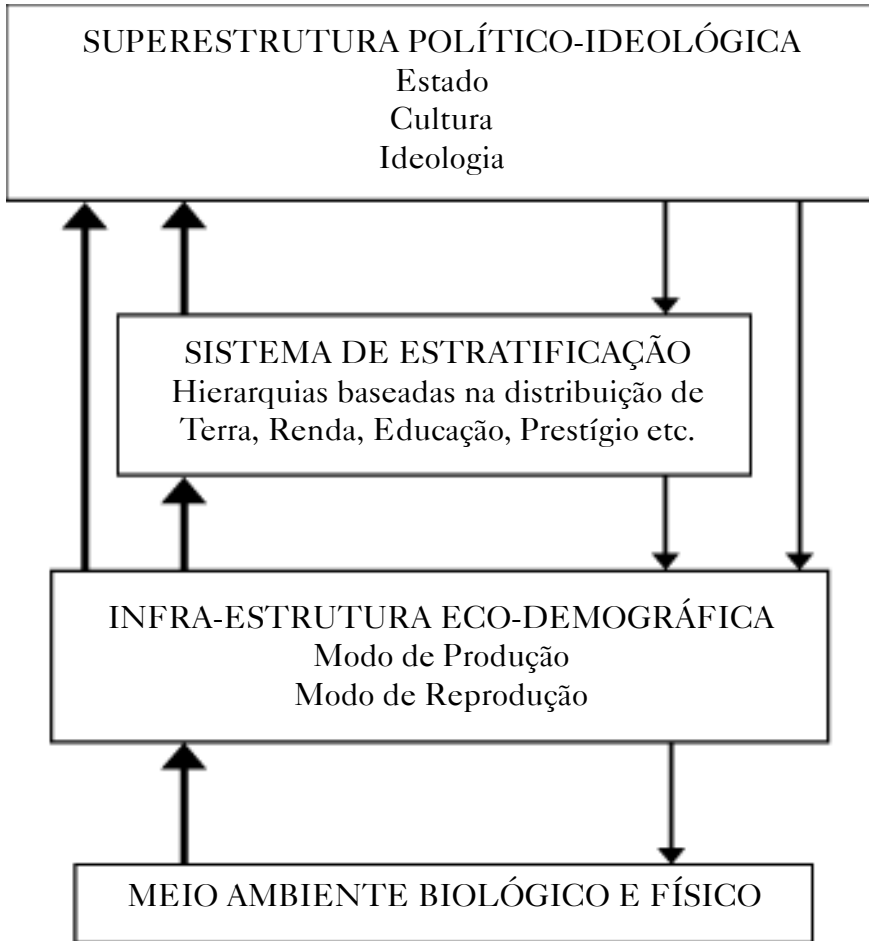


FIGURA 5.2
INFRA-ESTRUTURA ECO-DEMOGRÁFICA

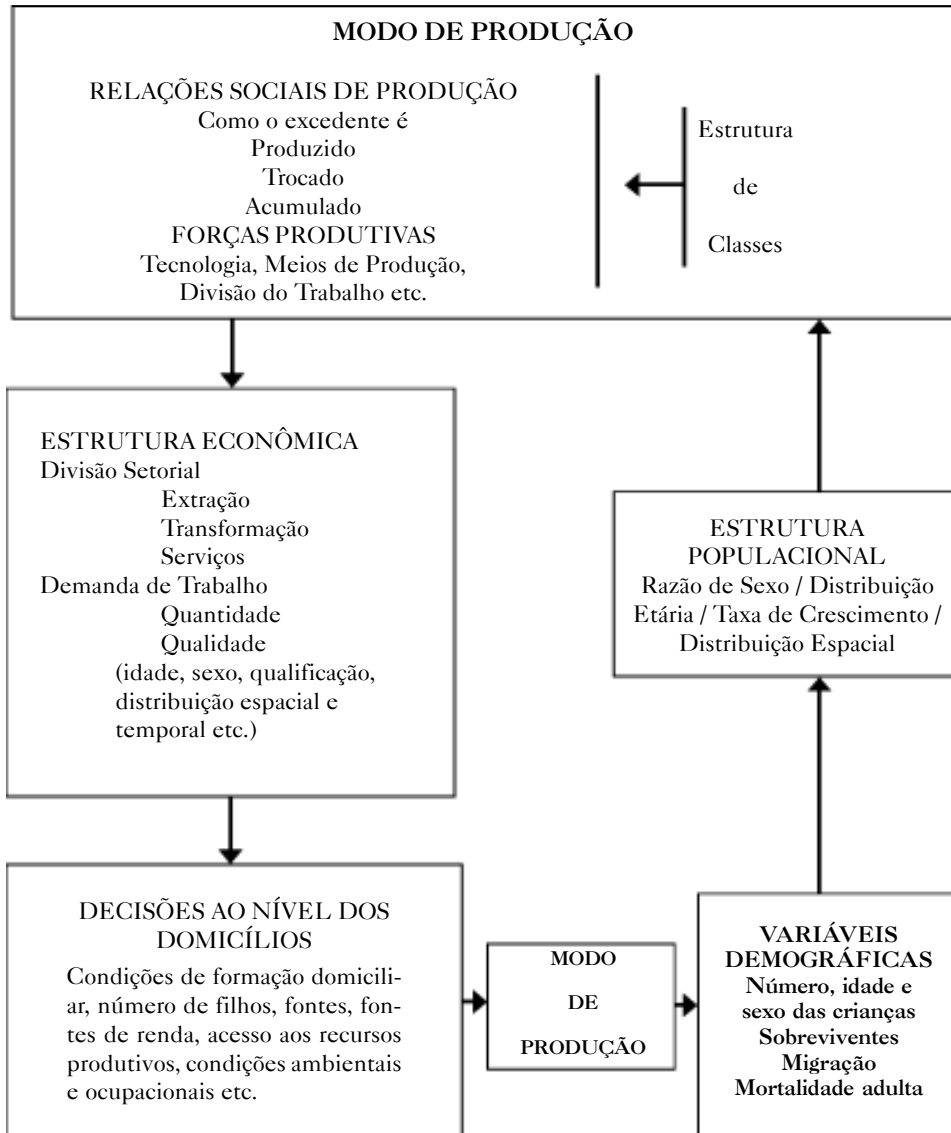
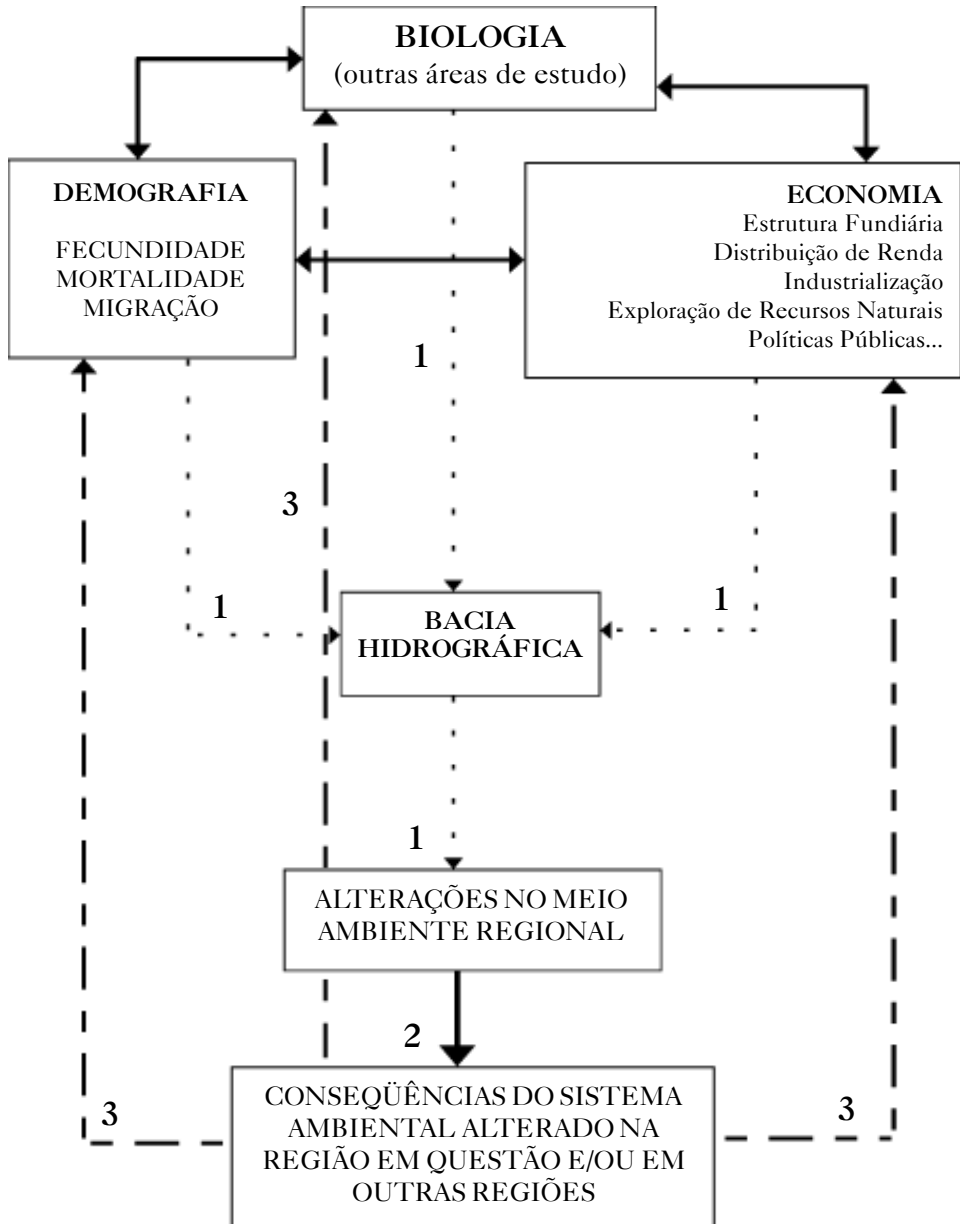


FIGURA 5.3

ENFOQUE INTERDISCIPLINAR PARA A ABORDAGEM DO MEIO-AMBIENTE



O segundo movimento da relação homem-meio ambiente, portanto, significa que o meio natural transformado pelo próprio homem tem efeitos sobre sua vida em um determinado local.

Se pressupomos que as atividades e os comportamentos ligados à utilização dos recursos naturais são do tipo negativo, então podemos imaginar uma queda das condições da qualidade ambiental e de vida da população local. Decadência (sócio-econômica), neste caso, diz respeito tanto à questão da má qualidade de vida humana, em todos os seus aspectos, quanto às mutações e adaptações econômicas, sociais e demográficas.

Há, ainda, um terceiro movimento que se pode depreender dos dois anteriormente discutidos. A deterioração ambiental de uma região, com queda da qualidade de vida da população local, pode ser capaz de ocasionar “movimentos migratórios” para regiões onde a qualidade ambiental ainda esteja preservada. Com “movimentos migratórios” queremos dizer tanto os de populações humanas quanto os de atividades produtivas. Neste caso, todo o processo teria início em uma nova área. O terceiro movimento seria, assim, um *looping*, ou seja, um retorno às condições que propiciaram o desencadeamento de todo o processo.

Fica também aparente que os efeitos da transformação ambiental, assim como suas causas, podem romper os limites da região que se analisa. Como pode ser observado nessa esquematização, é possível que na interação homem-meio ambiente haja uma seqüência de causas e efeitos que, no seu desenrolar, produz modificações simultâneas (ou não) em diversos aspectos da “vida” de uma determinada área, podendo ainda refletir-se externamente a ela.

Apesar de sucinto, o esquema apresentado explicita a relação entre o homem e o seu meio natural e as realidades derivadas daí. Talvez este dinamismo tenha muito pouco de esquematizável e certamente não obedeça a um fluxograma. Não obstante, certos fatos dessa cadeia são ou poderão ser identificados, de forma que alguns deles são ou serão entendidos como causa e outros como efeito. A inversão posterior dessa ordem não modificará o pressuposto básico.

A ECONOMIA AMBIENTAL

A primeira dificuldade na designação dos limites de um território a ser analisado pela abordagem da economia ambiental liga-se às especificidades das duas disciplinas aí envolvidas: a economia e a ecologia. Para a primeira, o território é aquele das relações de troca. Visto numa perspectiva do desenvolvimento histórico, quanto mais se desenvolve a tecnologia, e com ela a capacitação de produção e a velocidade dos deslocamentos, mais vão se esfumando os contornos territoriais de uma dada comunidade econômica. Para a ecologia, ao contrário, os limites de um território são dados pela capacidade, geneticamente determinada, em última análise, de as espécies se manterem em um ecossistema. A idéia de *carrying capacity*, por exemplo, implica para a ecologia o maior número de espécies que pode viver em um território, sem o comprometimento dos recursos naturais que garantiriam a vida das gerações futuras. A partir daí, pode-se dizer muito pouco de um possível território “para o homem”, já que

o ser humano não é limitado por instruções genéticas no seu consumo de matéria e energia (Martinez-Alier, 1991); quer dizer; seu território se expande na medida em que se criam novas necessidades, novas capacidades produtivas; enfim, na medida em que a cultura se transforma.

Embora com as diferenças entre o espaço para o homem e o espaço para as espécies naturais, algumas analogias entre sociedades humanas e sistemas ecológicos têm sido feitas. No primeiro quartel deste século, por exemplo, a chamada escola de Chicago propõe uma sociologia urbana calcada numa (suposta) semelhança entre as lógicas de distribuição funcional nas cidades com a luta pela vida das espécies animais em um território. Mas se o território de uma comunidade humana é irreduzível à das comunidades naturais, e vice-versa, coloca-se então como problema a caracterização da unidade espacial onde convivem espécies naturais (ecossistemas) e sociedades humanas. A tradição geográfica alemã recorre à noção de “paisagem” (*Landschaft*) para designar superfícies do planeta onde ocorre o encontro de comunidades humanas com as espécies naturais. Humboldt, considerado um geógrafo com visão holística, referiu-se à *Landschaft* como a totalidade de uma porção da superfície terrestre: uma paisagem determinada é aquela unidade espacial em que o conjunto formado pela capacidade produtiva, a conformação física e o uso difere de outras unidades espaciais. Esta é a primeira, mas também a mais precária definição de “paisagem” (Buchwald; 1995; 160)

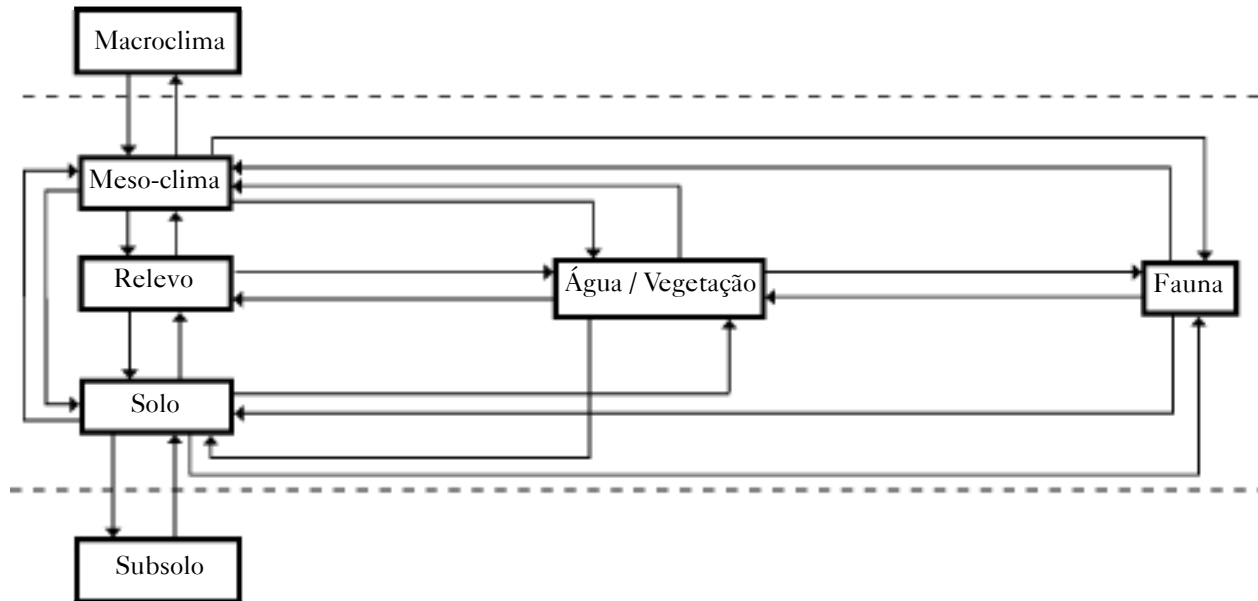
Autores mais recentes incluem no conceito de “paisagem” também as áreas edificadas; e, com isso, a interdependência funcional entre ecossistemas e sociedades humanas, tentando-se demarcar os “impactos” antrópicos; ou seja, buscando-se uma “paisagem primeira”, uma certa nostalgia de uma natureza intocada. Como os fatores naturais de paisagem e suas cadeias de relações causais estão não apenas submetidas à intervenção antrópica como também dependem do desenvolvimento das sociedades humanas, deve-se, na consideração metodológica desses autores, distinguir três “tipos ideais” de paisagens naturais:

- a. a paisagem natural anterior (por exemplo, uma determinada época do período pós-glacial), reconstruída hipoteticamente;
- b. a paisagem natural existente;
- c. a paisagem natural potencial, quer dizer, abstraída, na medida do possível, a influência humana.

Com isso, tem-se a distinção “paisagem natural” e “paisagem cultural” (ou “paisagem edificada”). Por paisagem natural entende-se aquela porção da superfície da terra cujo estado não é alterado pelo homem. Nesse caso, o relevo, o solo e as relações causais que se estabelecem entre os ecossistemas são determinados apenas através de fatores naturais. A vegetação existente em uma paisagem natural é idêntica à vegetação permitida pelo potencial natural. (O Diagrama 5.1 mostra em linhas tracejadas a demarcação de um ambiente natural e as setas indicativas das interações entre seus componentes.)

Como “paisagem cultural” ou “paisagem construída”, entende-se um estado da paisagem em um determinado ponto no tempo no qual o uso humano influencia

DIAGRAMA 5.1
MODELO DE ESTRUTURA DE UM SISTEMA ECOLÓGICO /
ECOTOPOS SEGUNDO RICHTER 1968



Fonte: Lore Steubing et al (org.) "Natur-und Umweltschutz". Editora Gustav Fisher. Suttgart, 1995, p.164.

de certo modo sua cadeia de interações causais e sua conformação física. Esta, no entanto, pode ser uma “paisagem construída próxima à natureza”, onde a intervenção humana deixa ainda grande parte da superfície natural ou seminatural e, parcialmente, até mesmo sistemas ecológicos naturais. Nesse caso, a vegetação existente permanece em grandes superfícies próximas à vegetação natural potencial. Ao contrário, por “paisagem construída contra a natureza”, designa-se aquela com uso intensivo e com o total reordenamento (deslocamento ou eliminação) dos ecossistemas naturais ou seminaturais ou ainda com um resto insignificante desses sistemas. Nesse tipo de paisagem não há coincidência entre a vegetação natural existente e a potencial. São essas paisagens da agricultura intensa (monocultura) e os espaços urbano-industriais.

Um caminho metodológico para a demarcação do território de análise além da simples classificação ou para definir uma unidade territorial já visando qualificar e prever as dinâmicas inerentes ao contato antrópico com o meio natural, deve-se, conforme a literatura mais recente sobre o assunto, contar com a idéia de “desenvolvimento sustentável”. A partir do Relatório de Brundtland difunde-se entre os meios ambientalistas de todo o mundo a noção de “sustainable development”, expressão que resume a idéia de que “o desenvolvimento deve satisfazer as necessidades do presente sem colocar em risco as necessidades das gerações futuras”. Essa é, na verdade, uma reapropriação da noção da ecologia de “carrying capacity”, tal como definida acima. Segundo Martinez-Alier (1995), a própria palavra “sustentabilidade” remete à “noção biologizante de capacidade de suporte”, sem, no entanto, deixar claro qual o “território-suporte”. Não se sabe se o alcance dessa noção implicaria todo o planeta, algumas regiões específicas ou estados concretos; ou ainda se envolveria as necessidades das sociedades humanas paralelamente à preservação das comunidades biológicas.

Numa tentativa de precisar melhor a idéia de desenvolvimento sustentável e de trazê-la para a análise das comunidades humanas, Rees (1990) aponta que, enquanto a capacidade de suporte da população de uma dada espécie natural implica a manutenção de seu hábitat sem o dano do ecossistema do qual ela depende, a capacidade de suporte para a população humana pode ser medida pelos níveis máximos do uso (sustentando, no sentido de não comprometer o uso das gerações futuras) dos recursos naturais e pelos níveis de emissões que possam ser absorvidos em uma dada região do planeta sem danificar progressivamente a integridade funcional e a produtividade de ecossistemas da qual a vida neste planeta depende.

Para White e Whitney (1992), um território para ser ‘sustentável’ não deve exceder a ‘capacidade de suporte’ de sua base física ou de suas áreas de influência (no caso, de alcance regional); quer dizer, a população humana deveria ser mantida nos limites em que o consumo não comprometeria irreversivelmente o ecossistema (no conjunto da região formada pela área de influência do referido território) do qual ela depende. A idéia subjacente para esses autores é de que se a população mundial fosse capaz de viver dentro dos limites impostos pela ‘capacidade de suporte regional’, o resultado líquido seria a sustentabilidade global.

Para esses autores, a cidade pré-industrial, na qual as dimensões e o espaço onde se davam as atividades dependiam das áreas territoriais imediatamente próximas

ao assentamento urbano, é definida como “quase-sustentável”. A revolução industrial e o desenvolvimento tecnológico destroem esse equilíbrio, permitindo àqueles assentamentos urbanos, que, por condições geográficas ou poder político, tinham condições de competir com outros centros, apropriar-se da ‘capacidade de suporte’ da região ou da *hinterland* dos assentamentos vizinhos. No período colonial muitos centros europeus já se apropriavam da capacidade de suporte além das fronteiras nacionais ou continentais (White e Whitney, 1992).

A passagem de um modelo de assentamento humano ‘não-sustentável’ para um modelo ‘sustentável’ é, segundo Alberti (1994), caracterizada se por três condições. A primeira é que o assentamento A minimize os ‘níveis de entropia’ do sistema urbano, adotando a melhor tecnologia disponível. A segunda é que o assentamento A já tenha atingido os níveis máximos da ‘capacidade de suporte’ da sua *hinterland* para apropriar-se da capacidade de outra região B — e esta tenha de contar com um ‘surplus ecológico’; considerado-se aqui não só a capacidade produtiva de B, mas também a capacidade de absorção dos seus próprios impactos antrópicos e ainda sua função ecológica de manutenção do sistema ambiental global. A terceira condição é de que exista um mecanismo de compensação segundo o qual A restitui a B, C e D os valores reais subtraídos, incluindo-se aqui os valores econômicos, sociais e ambientais.

O modelo de assentamento humano sustentável proposto por White e Whitney (1992) não é explícito sobre a maneira de medir os benefícios retirados das regiões B, C e D e nem sobre as formas de compensação. Para Ekins (1990), tais mecanismos de compensação deveriam reequilibrar a distribuição de riqueza entre os diversos centros, mas, na verdade, as condições de ‘troca desigual’ entre realidades econômicas e políticas fazem com que surjam efeitos opostos: as trocas entre regiões desenvolvidas e não-desenvolvidas acabam por criar relações de dependência, quando os países mais pobres, para se vincular ao mercado mundial e em grande parte para saldar suas dívidas, acelerem a erosão do ‘capital natural’ dessas áreas.

Como se pode ver a partir dos textos mais recentes, os autores lançam mão de categorias de análise não usuais na literatura econômica e em particular naquela referente à análise regional: ‘déficit ecológico’, ‘fluxo de matéria e energia’, ‘produção de resíduos’, exportação de entropia’, ‘capital natural’ etc. Tais categorias são desdobramentos recentes de investigações teóricas e práticas sobre o consumo de matéria e energia e são movidas tanto pela escassez dos recursos naturais quanto pelas emissões que comprometem a vida na Terra. ‘Consumo’ e ‘escassez’ indicam que se trata de um problema da economia, mas, como se pode ver mais adiante, a economia, tanto como disciplina acadêmica quanto como prática profissional, apresenta um déficit frente às necessidades de respostas para problemas prementes.

Tentativas de se fazer um ‘balanço’ do consumo de energia têm sido feitas a partir das fontes de geração e de dissipação de energia e matéria, no sentido de demarcar as possibilidades e limites de consumo e produção tal como vem se dando. O Diagrama 5.2 procura esquematizar o fluxo de energia e matéria impulsionado pelas sociedades industriais desde a fotossíntese até as emissões dos gases e outras substâncias

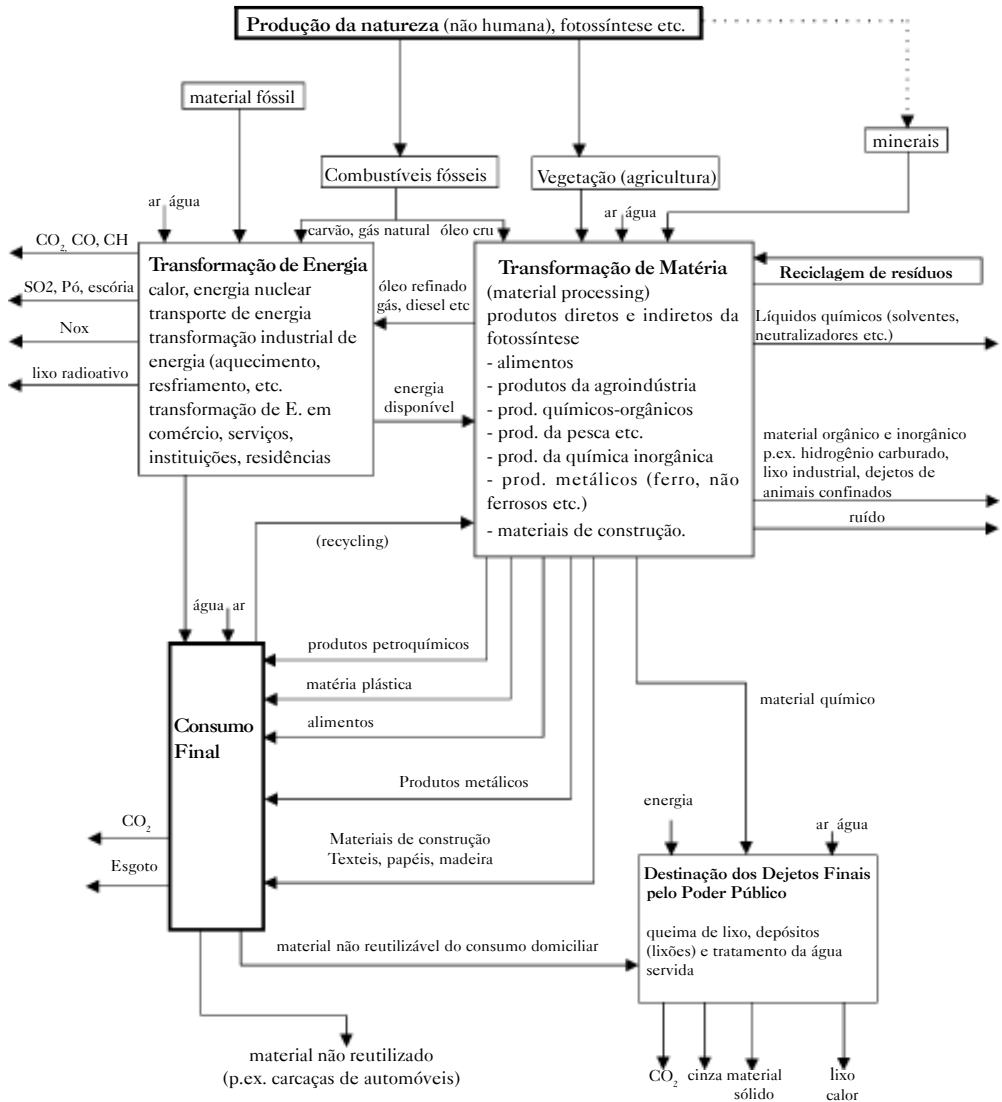
nocivas ao meio ambiente. Esse esquema não pretende retratar o fluxo de energia de uma região particular. Para efeito da metodologia de análise ou de demarcação espacial, pode-se dizer que onde ocorre o fluxo nem sempre pode estar delimitado por uma única cidade ou região, mas é um fluxo que envolve as regiões industrializadas alcançando outras regiões. Por exemplo: a fotossíntese que inicia o fluxo pode ter origem em países não industrializados ou algumas emissões podem ser ‘exportadas’ para fora dos países industrializados (como ocorre com o lixo na Europa). A partir daí pode-se pensar as regiões, ‘paisagens’, cidades do planeta de acordo com a presença mais significativa de alguns dos elos desse fluxo: aquelas regiões com maior capacidade de transformação de energia solar em fotossíntese, aquelas onde se dão mais intensivamente as transformações da matéria etc.

Da pequena fração da energia do Sol que chega à atmosfera terrestre, apenas dois quintos chegam à superfície da Terra. Essa energia do Sol, mais a energia calorífica da Terra e ainda a energia química de moléculas inorgânicas são as fontes primárias que vão impulsionar o fluxo que se manifestará como energia térmica, energia elétrica, energia mecânica ou energia química e que se dissipará no ambiente terrestre em forma de calor. O sistema composto por esse fluxo inclui captadores especiais de energia solar: a clorofila das plantas transforma a energia da luz em energia química no processo conhecido por fotossíntese. Desse modo, a energia química pode ser utilizada pelas próprias plantas e também pelos consumidores e agentes de decomposição que se alimentam das plantas.

A ínfima quantidade de energia absorvida pela vegetação de toda a energia solar que atinge a superfície de nosso planeta é o combustível que alimenta o ecossistema terrestre. Mesmo a energia fóssil é produto da fotossíntese. Com as transformações de clima e relevo sofridas pela Terra, os mares interiores e pântanos dos períodos Carboníferos, Permiano e Devoniano — constituídos por moléculas orgânicas portadoras de energia fixada da luz pela fotossíntese — desapareceram, e os vegetais e seres microscópicos permaneceram soterrados passando a sofrer lentas alterações de caráter químico, sem perder, no entanto, suas características de moléculas orgânicas, dotadas de elevado conteúdo energético. Originaram-se, assim, em diferentes regiões do mundo, os depósitos de carvão fóssil, petróleo e gás combustível, hoje utilizados como fontes de energia, responsável atualmente por cerca de 80% do consumo energético mundial (Murgel Branco, 1990).

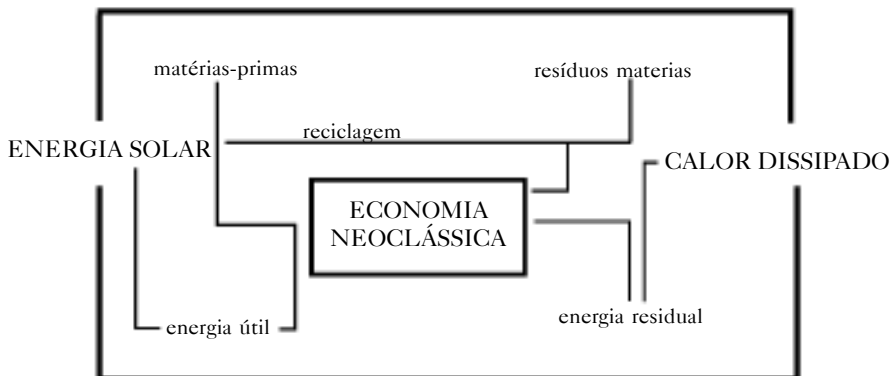
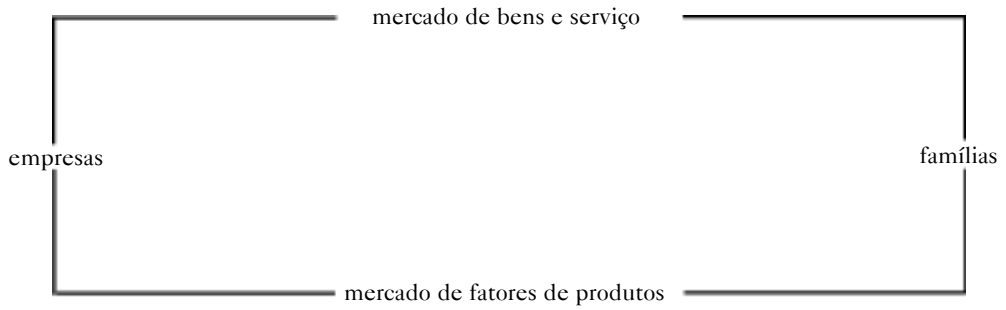
Ao contrário dos sais minerais e outras substâncias nutritivas, a energia solar não pode ser utilizada mais de uma vez pelos seres vivos. A vida existe na Terra apenas enquanto receber combustível do Sol. A maior parte da energia que chega à Terra se dispersa na atmosfera na forma de calor. E essa dispersão em forma de calor também acontece quando a energia é transformada ou transferida de um organismo para outro: a energia química armazenada em um organismo (energia potencial) se transforma em energia quando esse organismo se movimenta (energia cinética), por exemplo, transformando-se em calor uma grande parcela de energia potencial. O mesmo acontece quando qualquer máquina transforma em trabalho (energia cinética) sua energia po-

DIAGRAMA 5.2
FLUXO DE MATÉRIA / ENERGIA



Fonte: Hermann Behrens. "Marktwirtschaft und Umwelt". Editora Peter Lang. Frankfurt, 1991, p68.

DIAGRAMA 5.3
A ECONOMIA NEOCLÁSSICA



tencial: parte da energia dissipa-se em forma de calor e não pode mais ser usada. Daí dizer-se que não existe máquina com 100% de eficiência.

Como parte da energia se perde sempre que é transformada ou transferida, os organismos ou máquinas sempre transmitem menos energia do que recebem. Quando um coelho come uma planta qualquer, recebe energia química, mas essa energia é muito menor que a energia que a planta recebeu do Sol. O mesmo acontece com o carnívoro que come o coelho: a energia recebida é menor ainda do que aquela do início da cadeia alimentar. A conclusão mais imediata que se tira daqui é que numa sociedade vegetariana não há tanto ‘desperdício’ de energia primária quanto nas sociedades carnívoras. Com isso, a ecologia humana chega a mais algumas categorias para a análise das sociedades humanas: as noções do consumo de energia exossomática e energia endossomática.

Por energia exossomática entende-se a energia que flui fora dos processos metabólicos dos organismos vivos. A energia somática, ao contrário, flui através dos organismos vivos.

Pode-se analisar a crescente dependência das cidades dos recursos naturais e da capacidade de absorção do impacto ambiental a partir do crescente consumo e degradação de energia. As cidades demandam uma quantidade crescente de energia. Com o que tende a crescer a relação entre energia extrassomática (dada a implantação de hidrelétricas, usinas nucleares, consumo de combustíveis fósseis etc.) e energia somática. Assim, o consumo de energia cresce em um ritmo mais elevado do que a população urbana. Estudos desde o início dos anos 70 mostram que a proporção global entre a energia somática e a energia extrassomática nas áreas urbanas estimadas em 1/17 era influenciada pela proporção verificada nos países industrializados igual a 1/50 (Alberti, 1994, p. 42). Segundo Martinez-Alier (1995, p. 31), a distinção entre os dois tipos de consumo de energia é fundamental para a abordagem econômica da ecologia humana:

Temos instruções genéticas no que se refere ao consumo endossomático, mas a espécie humana não conta com instruções genéticas com relação ao consumo exossomático. De fato, o que discutimos em economia ecológica é se a elasticidade-renda do consumo exossomático de energia (e de materiais) é maior que zero ou se, ao contrário, é possível desligar os incrementos de consumo dos aumentos dos insumos de energia (e de materiais) na economia, melhorando o que hoje se chama “metabolismo industrial”.

Considerado individualmente, o metabolismo do homem na “sociedade industrial” chega a ser 50 vezes o metabolismo do “indivíduo biológico do homem” (**metabolismo** é definido como o conjunto dos processos bioquímicos nos quais um organismo vivo para se manter consome matéria e energia, transformando-as). Deixando de lado, por enquanto, a produção dos bens de consumo não-alimentar e a apropriação de matéria-energia por países e por classes sociais, pode-se dizer que o homem da “sociedade industrial” passa a gastar muito mais energia (em Kcal) para produzir alimentos e para transportá-los do que a energia que ele irá ingerir. O milho já foi tomado como representativo dos alimentos nesse cálculo de energia consumida-energia ad-

quirida: em apenas 25 anos nos EUA (de 1945 a 1970) a quantidade de Kcal contida no milho produzido dividida pela quantidade de energia gasta para produção e transporte passou de 3,70 para 2,82 (Gruhl, 1978, p. 79). O saldo ainda é positivo, mas quando se considera que houve uma maior velocidade no aumento de energia aplicada, o resultado é assustador: a energia gasta em transporte para cada Kcal produzido foi multiplicada por 3,5; itens como fósforo para fertilizantes, secagem e eletricidade aumentaram 4,7; 12,6 e 10 vezes mais, respectivamente.

É visando esse gasto de matéria/energia, que se esconde por trás do cálculo econômico, que Georgescu-Roegen (1967) desenvolve seus textos sobre análise econômica: diante do fato de que a energia usada no mundo industrializado é predominantemente de origem fóssil e, portanto, não-renovável, torna-se imperativo pensar as categorias da economia à luz da esgotabilidade dos recursos naturais. Desse modo, à idéia de reversibilidade dos modelos da economia (ou da circularidade implícita nas representações abstratas dos inúmeros fatos da realidade econômica, na qual, por exemplo, os gastos de uns são ganhos para outros que, por sua vez, investirão esses ganhos etc. etc.) Georgescu-Roegen (1967) contrapõe a noção de irreversibilidade contida na segunda lei da Termodinâmica: “a reversibilidade é o pecado original da teoria econômica”.

De acordo com a primeira lei da Termodinâmica, a energia pode ser transformada de uma forma a outra, mas não pode ser criada ou destruída. A segunda lei, introduzindo o conceito de entropia, afirma que o uso de uma quantidade de energia diminui constantemente e que tudo no universo se inicia com uma estrutura (ordem) e se transforma irreversivelmente para uma situação de desordem e degradação.

O princípio da entropia pode ser assim formulado: “nenhum processo que implique transformação energética pode acontecer sem que haja uma degradação de energia de uma forma concentrada a uma dispersa” (Alberti *et al*, 1994, p. 109). Isso quer dizer que a transformação de energia nunca acontece com uma eficiência de 100%. A fotossíntese é aqui um exemplo: de 100 unidades da energia luminosa do Sol absorvida por determinada planta, 98 serão dispersas como energia térmica (calor) e apenas duas serão transformadas em energia potencial, sob a forma de matéria orgânica que a planta produz. Parte da energia derivada da transformação, estando dispersa como energia térmica, não se encontra mais como energia disponível. Desse modo, a entropia é a medida da não-disponibilidade de energia derivada na transformação; um aumento de entropia significa uma diminuição da energia disponível.

Georgescu-Roegen (1967) estende as conseqüências da segunda lei da Termodinâmica à matéria, afirmando que, embora todo planeta seja constituído de matéria, também esta se degrada continuamente a uma forma não disponível (Piper, 1993). Em todo trabalho aparece o atrito, que vai atingir a dispersar a matéria. As moléculas dispersas a partir do trabalho de um pneu de automóvel, por exemplo, ainda existem, mas elas só podem ser novamente juntadas através de uma enorme quantidade de energia. Para se conseguir a baixa entropia (energia/matéria concentrada) necessária às suas atividades, o homem cria sempre mais energia/matéria dispersa (alta entropia). Aqui pode-se trazer um exemplo dado por Piper (1993) bem apropriado ao nosso tema:

uma folha de papel contém entropia mais baixa do que a massa de celulose, com a qual a sua produção se iniciou. E isso só foi possível porque em algum lugar a entropia aumentou: a fábrica de papel produziu objetos líquidos, os trabalhadores dispersaram energia de si mesmos e das máquinas etc.

A partir das considerações acima sobre energia (matéria) tal como trazidas pela abordagem ecológica da economia, basicamente através de Georgescu-Roegen (1967), torna-se inevitável tanto para a economia política quanto para a política ambiental colocar o problema da distribuição sobre o planeta da baixa entropia ou das “ilhas de sintropia”, segundo a terminologia utilizada por Altvater (1992), e as condições de sua apropriação econômica. Logo após a Segunda Guerra Mundial, no quadro da divisão internacional do trabalho, alguns países do Terceiro Mundo (ou pelo menos determinadas regiões deste) passam a funcionar não apenas como “ilhas de sintropia” para os países centrais, mas são incorporados ao “circuito fordista”, quando iniciam o processo de industrialização. A partir dos anos 60, no entanto, o modelo fordista dos países industrializados começa a sofrer alterações. A elevação dos salários nos países centrais impede que os acréscimos de produtividade (na época já bastante tolhidos pelo esgotamento dos “pacotes tecnológicos” então utilizados) sejam apropriados pelo capital, o que pressiona, conseqüentemente, as taxas de lucro. Num cenário de taxas de lucro declinantes, torna-se rentável o deslocamento de partes do processo produtivo e, em última análise, do processo de transformação energética para os países do Terceiro Mundo, dentro da racionalidade dos processos produtivos fordistas. Assim, nesse período, assistimos à transferência de determinadas indústrias dos países industrializados para a periferia, atraídos basicamente por menores salários e fontes de matéria-prima. Essa alteração nos moldes de acumulação do grande capital, com um conseqüente aumento da mobilidade global do capital financeiro internacional, passa a ser mais visível a partir dos fins da década de 1960 (Altvater, 1992). Um pressuposto para essa mudança é a “globalização” no espaço da malha fordista, ou seja, a interconexão dos vários “tempos” dos processos físicos de valorização do capital. Desse modo, os sistemas de transportes e comunicação devem ser desenvolvidos, principalmente nos países periféricos, para que os “sistemas de transformações energéticas” não tenham mais de ser concentrados espacialmente, mas descentralizados. A dispersão dos processos produtivos será feita então através da concentração dos mecanismos de decisão e de captação dos lucros no “centro”, ou seja, nos países industrializados (Altvater, 1992).

O fato é que a nova (des)ordem mundial implica e pressupõe a apropriação diferenciada dos recursos naturais (baixa entropia) para o conjunto dos países. Na verdade, o que vem se mantendo na “nova” ordem mundial é a configuração política que remonta ao colonialismo europeu e que polariza as nações entre “centro” e “periferia”, ou entre norte e sul: os primeiros industrializados com o alto padrão de consumo, os segundos com um nível de consumo insuficiente até mesmo para repor os gastos de energia biótipos (humanos) da maior parte da população e com um sério agravante, a elevação da dívida externa. A polarização entre países centrais e países periféricos que se integraram ao circuito fordista pode ser expressa em determinadas características (Altvater, 1992, p. 149), conforme sintetizado no Quadro 5.1.

Os países não-industrializados puderam, de algum modo e em alguns momentos, antever posição favorável na divisão internacional do trabalho. Até no início da década de 1970, acreditavam que o “subdesenvolvimento” era uma consequência inevitável do colonialismo e com a quebra dos laços coloniais, pelos movimentos nacionais de independência da África e Ásia, eles se adiantariam no processo de desenvolvimento, valendo-se politicamente da maioria que tinham nas instituições internacionais como a ONU (a partir daí e sintomaticamente a ONU passa a perder em importância como um fórum internacional “neutro”). Quando em 1973 a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) consegue triplicar o preço do petróleo, políticos e intelectuais terceiro-mundistas acreditaram que o papel reservado aos países do Terceiro Mundo de fornecedores de matéria-prima não seria tão mal assim, uma vez que os países do hemisfério norte ficariam mais e mais dependentes do sul. O decorrer da década de 1970 mostra o quão incorreta era essa avaliação: os países centrais iniciam uma reestruturação industrial, com ênfase na substituição de matéria-prima e mão-de-obra barata por informação, novos materiais e mão-de-obra qualificada (Paula e Nabuco, 1992). Ao mesmo tempo, aumenta vertiginosamente a dívida externa dos países do Terceiro Mundo, conforme se pode ver no Gráfico 5.1.

Após o choque do petróleo, os países industrializados se empenharam em conseguir tecnologias poupadoras de energia e minerais, temerosos de uma nova crise energética motivada pela cartelização dos fornecedores. Assim, temas como “energia”, “recursos não-renováveis”, “tecnologias poupadoras de energia e minerais” ganharam importância. Projeções otimistas — como o livro *Soft Energy Paths*, de Amory Lovins (1977) — chegaram a apontar que o consumo energético de origem fóssil poderia ser reduzido em até sete vezes se houvesse a incorporação sistemática da energia solar.

De fato, consumo energético, consumo de minerais e crescimento industrial não se relacionam com grandezas fixas. Apesar do consumo crescente, em termos absolutos, de minerais, por exemplo, decrescem as taxas de crescimento da demanda dos países industrializados. Nos anos 60 os países industrializados consumiram mais de 80% da produção mundial de aço e no mínimo 90% de outros metais. Já a partir de meados dos anos 70, as taxas de crescimento da demanda dos países industrializados por aço e outros minerais começam a decrescer. Alguns fatores explicam a queda:

- as economias dos países industrializados crescem mais lentamente a partir do Choque do Petróleo de 1973;
- os países industrializados substituem a indústria pesada pelos serviços e pela alta tecnologia (as indústrias farmacêutica e eletrônica são ramos que crescem mais velozmente e são menos intensivas em material e energia que as indústrias de transformação);
- a reciclagem de metais, que embora consuma, é capaz de reduzir o consumo total de matéria-prima;
- a descoberta de novos materiais que concorrem com os metais (como plásticos, cerâmicas e ligas) em diferentes usos e aplicações nos mais variados campos; o cobre, por exemplo, é substituído por fibras de vidro ou polivinil (PVC);

- outro componente importante na explicação da queda relativa do consumo de minerais talvez seja o fato de os países industrializados já terem construído suas infra-estruturas urbanas.

Por sua vez, a continuada dependência dos países industrializados de matéria-prima em geral e de energia (de origem fóssil) não resulta no aumento relativo da importância (medido em valor) dos países exportadores no comércio internacional (ver Tabela 5.2).

Paralelamente à perda de importância econômica das regiões exportadoras, como a América Latina, acentuam-se as diferenças entre os países ricos e pobres, como se pode ver na Tabela 5.3. Diante desses dados não deixa de ocorrer a ninguém uma espécie de “círculo vicioso da destruição ecológica”, no qual estaria comprometida toda uma possibilidade de desenvolvimento “sustentado” que, pelo menos, fosse menos brutal no “consumo” do Planeta:

- a pobreza generalizada faz com que não apenas os países vendam seus recursos naturais, dificultando ainda mais uma posterior tentativa de industrialização, mas também que outros bens naturais, sem nenhuma relevância no mercado internacional, sejam consumidos como os últimos recursos a reporem os gastos do consumo antrópico (alimentar);
- os países do Terceiro Mundo situam-se quase que exclusivamente em zonas climáticas onde apenas chuva e ventos são capazes de destruir numa velocidade muito grande os solos férteis;

BIODIVERSIDADE

E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Tanto a economia quanto as ciências ambientais mantiveram-se, durante muito tempo, prisioneiras de perspectivas que impediram a compreensão mais funda das inter-relações entre aqueles dois universos. A economia, tomada de otimismo, acreditava infinitos os recursos naturais e absoluto e ilimitado o progresso técnico. Quando se mostrou o equívoco dessa perspectiva, foi a vez de as ciências ambientais entrarem em cena e, à sua maneira, também se equivocaram. Revelada a falácia do otimismo econômico, a irreversibilidade de certos processos de degradação ambiental, os pesados custos sociais decorrentes de processos produtivos poluentes, a solução proposta por certa perspectiva ambientalista foi a criação de reservas ecológicas, preservadas e ausentes de seres humanos, enquanto a barbárie toma conta do resto, do não-preservedo.

Essa perspectiva lembra aquela cidade fantástica, Baucí, que a imaginação de Italo Calvino criou em *As Cidades Invisíveis* (1991). Na narrativa, a cidade ergue-se sobre longas pernas, de flamingos, enquanto o solo é deixado livre da humanidade, é só natureza preservada. Calvino deixa aberta a explicação para esse fenômeno. “Há três hipóteses a respeito dos habitantes de Baucí: que odeiam a terra; que a respeitam a ponto de evitar qualquer contato; que a amam da forma que era antes de existirem e com binóculos e telescópios apontados para baixo não se cansam de examiná-la, folha

por folha, pedra por pedra, formiga por formiga, contemplando fascinados a própria ausência” (1991, p. 73).

Essa perspectiva, digamos bauciana, é que é preciso ser superada. A preservação ambiental que se quer é a que incorpora também as populações humanas e suas atividades, sua dinâmica espacial e demográfica. Nesse sentido, o esforço teórico necessário é o que consiga traduzir, em um todo coerente, tanto as exigências ambientais quanto o desenvolvimento econômico irrenunciável. Os conceitos que possibilitam esse duplo encontro são os de biodiversidade e desenvolvimento sustentável.

A BIODIVERSIDADE

Este é um conceito que tem conseguido rápida e ampla difusão e aceitação por sua clareza e capacidade de síntese. Numa primeira aproximação, a biodiversidade pode ser definida assim: “É um termo guarda-chuva utilizado para definir o grau de variedade na natureza, incluindo tanto o número quanto a frequência de gens, espécies e ecossistemas em determinada região. É normalmente considerada em três níveis diferentes: diversidade genética, diversidade de espécies e diversidade de ecossistemas”. Numa outra conceituação: “The variety and variability among living organisms and the ecological complexes in which they occur. The term encompasses different ecosystems, species, genes, and their selective abundance” (Sanderson & Redford, 1991, p. 2).

O conceito de biodiversidade envolve tanto uma dimensão quantitativa, número e variedade de gens, espécies e ecossistemas, quanto qualitativos, isto é, a saúde dessas realidades biológicas e dos ambientes onde elas ocorrem. Assim, falar em biodiversidade é falar de um indicador sensível de qualidade, sustentabilidade e enriquecimento do patrimônio genético, indispensável para a saúde do planeta a longo prazo.

Concretamente, uma política para a biodiversidade implicaria um complexo de políticas e manejos com vistas tanto a assegurar a sobrevivência dos recursos biológicos quanto o seu efetivo enriquecimento. Está implícita no conceito de biodiversidade uma série de complexas interações que incorporam às formas concretas de utilização dos recursos naturais, tecnologias e processos de trabalho as formas de propriedade e gestão do patrimônio natural.

Não haverá biodiversidade senão a partir de uma nova matriz de relações homem-natureza, em que as necessárias produção e distribuição de riqueza se realizem a partir de uma sistemática observância de critérios e políticas agro-urbano-ecológicos. Isso significa subordinar tanto a propriedade quanto os interesses e motivações particulares nos campos do investimento, das tecnologias e da produção ao critério do interesse coletivo, expresso em planos, legislações, programas, zoneamentos e incentivos, definidos a partir de estruturas de representação legítimas e com base em estudos e proposições amplamente divulgadas e debatidas com o conjunto da sociedade. Esse processo, em que a produção material se subordina ao interesse coletivo e à perspectiva de longo prazo, é um dos elementos centrais da afirmação do conceito de desenvolvimento sustentável.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O debate atual sobre a questão ecológica tem se dado basicamente pelo confronto de duas posições antagônicas — “preservacionistas” x “desenvolvimentistas” —, o que tem impedido que outras perspectivas se apresentem. Uma particularmente importante e que supera o impasse preservação x desenvolvimentismo é a perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Uma definição amplamente aceita de desenvolvimento sustentável é a que está no Relatório da Comissão Brundtland, que o vê como “development that seeks to meet the needs and aspirations of the present without compromising the ability to meet those of the future” (Sanderson & Redford, 1991: 3).

Se o desenvolvimento sustentável parece ser um objetivo geral, capaz de conciliar crescimento econômico e biodiversidade, no entanto a complexidade e diferenciação dos grupos, instituições e idéias que adotam, em princípio, a mesma definição geral tornam esse campo complexo e contraditório em seus interesses e motivações. O suposto consenso que haveria em torno do desenvolvimento sustentável desfaz-se na mesma medida em que se identificam seus defensores, suas motivações e as perspectivas teóricas de que se servem. O desenvolvimento sustentável tem juntado do Banco Mundial aos defensores das reservas extrativistas.

Há várias questões importantes envolvidas aqui. Em primeiro lugar, há de alguma forma um questionamento do modelo produtivista-consumista típico dos países capitalistas centrais e também dos paradigmas teóricos decorrentes da lógica da maximização da teoria econômica convencional, da racionalidade individualista como critério legítimo e racional para garantir melhor qualidade de vida, sustentabilidade do desenvolvimento econômico e biodiversidade.

Dados esses elementos, impõe-se uma série de pontos para o exame da questão ambiental, que implicam reconhecer preliminarmente a enorme ignorância que existe sobre os caminhos de um efetivo desenvolvimento sustentável. Os pontos centrais aqui são: a) uma legislação compatível com as novas exigências ambientais; b) novas políticas e planejamento agro-urbano-industrial e zoneamento agro-urbano-ecológico; c) reforma urbana, agrícola, agroecológica; d) novas formas de organização do trabalho, novas formas de propriedade e novas tecnologias; e) perspectivas do desenvolvimento científico e da biotecnologia.

PARA UMA NOVA PERSPECTIVA AMBIENTAL

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Um dos problemas centrais da questão ambiental é refere-se aos dispositivos legais, necessários para implementar políticas de preservação e recuperação do meio ambiente. Nesse particular, a atual *Constituição Brasileira*, em seu artigo 225, e, mais ainda, a *Constituição do Estado de Minas Gerais*, em seu artigo 214, são particularmente abrangentes e adequadas. A legislação brasileira, nesse campo, está entre as mais avançadas e percutientes do mundo. Aqui, como outros casos, a questão não é a

inexistência de leis, mas sua inaplicabilidade em função da morosidade do processo jurídico, da precariedade dos meios e instrumentos de fiscalização e administrativos, da corrupção em vários planos de administração pública, da força e impunidade do poder econômico.

A questão de legislação ambiental tem várias dimensões importantes, mas certamente uma das mais importantes é a questão do direito da propriedade. Num tempo em que o direito da propriedade é alçado à condição de direito sagrado, em que há valorização absoluta do mercado, em que o neoliberalismo parece ser a solução única para todos os problemas sociais, em que o paradigma do individualismo radical se põe como sinônimo de princípio ético fundante, ressalta-se a relação entre direito de propriedade, interesse coletivo e questão ambiental.

Um exemplo importante dessa questão é a posição defendida pelo economista americano Joseph Henry Vogel. Vogel propõe como solução para a questão ambiental a privatização, defendendo a criação de direitos do proprietário sobre informação genética. Assim, “cada proprietário de uma área florestal onde existem plantas com propriedades medicinais que interessem a uma indústria farmacêutica para produzir um medicamento, pelo qual ela requer uma patente, será considerado dono da informação genética natural e terá direito a receber um percentual das receitas obtidas pelas indústrias farmacêuticas, médicas” (*J.B.*, 28/10/91).

Vogel manifesta justificada ojeriza à centralização, à burocracia. Diz ele: “O leste Europeu nos deixou a lição de que a centralização não funciona”. (*J.B.*, 28/10/91). Daí, para Vogel a solução só pode ser o mercado, a privatização. É possível questionar essas disjuntivas, ou mercado ou centralização burocrática; ou mercado ou Estatismo absoluto; ou mercado ou o caos — mas isso é temática que escapa aos propósitos deste trabalho. De qualquer forma, é possível levantar pelo menos uma objeção fundamental à prevalência do critério do mercado sobre a questão ambiental. Trata-se, fundamentalmente, de levar a sério a lógica do mercado e concluir que, na medida em que os tais laboratórios sejam capazes de sintetizar seus produtos a partir de uma outra matriz, que não a florística, então aquele patrimônio genético seria inútil e portanto poderia ser destruído. A lógica do mercado, a privatização das espécies são um claro retrocesso em relação aos avanços que a questão ecológica já alcançou. No caso do Brasil, a Constituição afirma um princípio — que é o do direito coletivo a um ambiente ecologicamente equilibrado, garantia de uma sadia qualidade de vida (artigo 225) — que é absolutamente superior, seja em termos éticos, seja em termos políticos, à hegemonia do critério mercantil.

DESIGUALDADES REGIONAIS NOS PAÍSES PERIFÉRICOS

O desenvolvimento econômico para os países periféricos com reservas naturais disponíveis, como o Brasil, traz alguns dilemas para as políticas regionais que buscam reduzir suas grandes desigualdades espaciais.

O desenvolvimento econômico verificado na maioria desses países nas décadas de 1960 e 1970 foi capaz de incorporar à produção capitalista várias de suas regiões, até então consideradas atrasadas. À época, a estreita visão do processo de desen-

volvimento dessas regiões, como sinônimo da ampliação de sua participação no PIB, considerava como objetivo principal de política regional a desconcentração das atividades produtivas, via o modelo adotado nas regiões desenvolvidas.

Dessa forma, a política de redistribuição regional da produção econômica baseou-se em dois submodelos principais:

- A substituição de importações regionais, via investimento (em geral com capital externo à região) em setores fortemente polarizadores, como os grandes complexos industriais, com largos efeitos “para frente” e “para trás”. O principal recurso utilizado na região foi a mão-de-obra não-qualificada e, portanto, barata, transformando-se grande parte dessas regiões em zonas para a montagem de componentes produzidos fora delas. Os casos mais expressivos são os NIC’s asiáticos e as Zonas de Processamento para Exportação existentes em alguns países, como o Brasil. Com a massa de salários muito reduzida, tendo em vista a baixa taxa dos mesmos, sendo os impostos locais inexistentes ou negativos e o retorno do capital migrando, em grande parte, para fora da região, os efeitos multiplicadores de ampliação da renda regional foram muito pequenos. A maior parte do excedente retido localmente dirigiu-se para a melhoria da infra-estrutura urbana, onde reside a elite e/ou para o pagamento dos altos soldos da burocracia que se instalou em virtude da administração local das políticas de incentivos ao crescimento.
- A extração de recursos naturais e a expansão da fronteira agrícola. Esse sub-modelo da desconcentração espacial, que se verificou especialmente em países periféricos, como o México, Brasil e os produtores de petróleo, foi ainda mais inócuo do ponto de vista do desenvolvimento regional. Do ponto de vista do PIB regional, evidentemente que houve ampliação na participação de regiões, cujos recursos naturais passaram a ser extraídos e exportados em escala industrial. Já do ponto de vista da expansão da fronteira agrícola, a pequena produção não se manteve, a não ser em casos raros, predominando o grande estabelecimento agropecuário especulativo ou, no limite, a grande empresa capitalista exportadora de produtos agrícolas, através de tecnologia intensiva em terra e capital.

Os dois exemplos acima citados, em maior ou menor grau, portanto, foram ineficientes em termos de desenvolvimento regional sustentável e quanto à melhoria de bem-estar da população.

Ademais, a partir dos anos 80 essa situação tendeu a tornar-se crítica, não só do ponto de vista do estreitamento do mercado externo para os produtos naturais, como também pela crise dos estados periféricos, incapazes de manter políticas regionais desconcentradoras por falta de recursos financeiros. Regiões como o Nordeste brasileiro involuíram econômica e socialmente, aumentando a distância em relação às regiões mais desenvolvidas. A não ser por algumas “ilhas” de riqueza nas regiões pobres, o escasso crescimento econômico nos países periféricos passa a concentrar-se mesmo nas regiões de desenvolvimento industrial consolidado. Na verdade, o que

houve foi uma desconcentração concentrada, espalhando-se o crescimento pelo entorno próximo à Região Metropolitana de São Paulo (em especial o interior do Estado), aproveitando e ampliando a infra-estrutura urbana e rodoviária existentes. Semelhantemente ao Nordeste americano, que parecia perder posição relativa com respeito ao desenvolvimento da microeletrônica, do setor de telecomunicações e armamentos na Costa Oeste nos anos 80, o Estado de São Paulo também se recupera da crise da estagnação industrial que o afetou (indústria automobilística, metal mecânica, aeroespacial, equipamentos etc.). Essa recuperação se dá, da mesma forma como se deu com Nova York, com o rápido desenvolvimento do setor terciário moderno, caracterizado principalmente pelos serviços produtivos, como os transportes, os serviços financeiros, jurídicos, consultorias, seguros, propaganda, pesquisa e desenvolvimento etc. (Nabuco, 1989). Dá-se também a recuperação via expansão agroindustrial, beneficiando-se a região de terras férteis, proximidade aos portos de exportação e um mercado interno local de alto poder aquisitivo.

Os fatores de aglomeração, que tendem a reduzir os impactos da desconcentração espacial, apresentam hoje mais força, quando se considera que os setores de ponta do desenvolvimento econômico sustentável necessitam estar cada vez mais próximos aos grandes centros urbanos que oferecem serviços modernos. O setor industrial de ponta hoje está próximo às universidades e centros de pesquisa, mesmo porque a crise reduziu os subsídios estatais a fracos incentivos para o capital deslocar-se para regiões atrasadas. A reprodução ampliada do capital dá-se hoje mais por inovações no processo e no produto, por estar na fronteira do conhecimento, do que pelos ganhos de produtividade advindos das economias de escala. Em países de desigualdades profundas na renda pessoal, a regra será também a ampliação das desigualdades espaciais.

PERSPECTIVAS PARA A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA RENDA NOS PAÍSES PERIFÉRICOS

Dada a inserção periférica de alguns países como o Brasil na atual divisão internacional do trabalho, não se pode desenhar cenários muito otimistas quanto aos problemas das desigualdades regionais. Com a elevação da dívida pública federal, a descentralização tributária e a ideologia neoliberal de redução da participação do Estado, mesmo sob a via do planejamento, não se pode imaginar, pelo menos a curto prazo, qualquer orientação de política que minimize os efeitos da depressão econômica que incide mais fortemente sobre as regiões atrasadas.

Dentro do quadro de reconstrução espacial da produção na região Centro-Sul do Brasil, via crise e solução de mercado, há poucas perspectivas de distribuição espacial mais igualitária de renda. A primeira é via administrações municipais, que possuem hoje maior autonomia financeira e, portanto, administrativa. O âmbito, porém, da eficiência administrativa é restrito, pois depende da renda urbana total e da distribuição dessa renda. Administrar uma cidade de pequeno dinamismo econômico significa administrar a escassez, embora haja possibilidades legais para tributar mais progressivamente a riqueza e a propriedade urbanas, utilizar a receita em benefício dos mais pobres, em habitação, transporte, educação e abastecimento populares, por exemplo.

A segunda via possível de descontração espacial, dado o quadro de déficit público do governo federal, é através de desconcentração pessoal de renda. Para tanto, será necessário um conjunto de medidas que ampliem a participação da massa salarial na renda nacional, além de outras políticas de redistribuição de renda e riquezas, cuja possibilidade de implementação está, certamente, nas mãos dos movimentos sociais organizados e suas pressões sobre o aparelho do Estado.

A DEFESA DO PLANEJAMENTO ESPACIAL

NOS PAÍSES PERIFÉRICOS: REFORMA AGRÁRIA,

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO E LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL

As políticas regionais que vigoravam no período 1950/80 nos países periféricos foram incapazes de solucionar os problemas das regiões pobres e de sua população. As regiões foram “fetichizadas” e acreditou-se que através da expansão das economias regionais resolver-se-iam os problemas sociais. Ao contrário, reforçaram-se as desigualdades entre as classes sociais e marginalizou-se do processo de crescimento a maior parte da população. É por esse motivo que qualquer nova experiência de política regional deve contemplar, em primeiro lugar, a questão da solução de problemas como salários, empregos, moradia, saúde etc. Tais problemas deverão ser atacados, observando-se as especificidades regionais, que envolvem variáveis desde clima, qualidade do solo, localização geográfica, até oportunidades de mercado, infra-estrutura, financiamento a investimentos etc.

Uma das primeiras medidas a serem tomadas pelo planejamento regional em países de extrema desigualdade pessoal e espacial é a reforma agrária. Há nesses países uma elevada correlação entre atraso regional e grau de ociosidade das terras. O principal motivo dessa ociosidade está na concentração da propriedade em mãos de poucos estabelecimentos agropecuários. Dessa forma, a reforma agrária aparece não só como instrumento de justiça social, mas também como forma de desconcentração da renda e da riqueza. Para realizá-la, é necessário um minucioso mapeamento agroecológico das regiões, pois deve-se distribuir aos pequenos produtores terras de boa capacidade de uso e não apenas terras distantes dos mercados e de qualidade inferior. Além de aumentar a produção agrícola, a reforma agrária interromperá a depredação ambiental causada pelo latifúndio arcaico e pela monocultura “moderna”, introduzindo uma trama mais diversificada de culturas, rebanhos e manejos do solo. Para as regiões extrativas, onde a mata nativa ainda pode fornecer condições de subsistência aos seringueiros, castanheiros, ribeirinhos etc, estão previstos os assentamentos extrativistas, reservas extrativistas ou fazendas extrativistas (Decreto 90.897, de 30.01.90). Essa é a forma mais explícita de ligação entre reforma agrária e movimento ecológico. É importante, no entanto, que se generalize juridicamente o conceito de “posse extrativista” para sobrevivência dos povos da floresta, em especial os que vivem na Amazônia. Além disso, os moradores de regiões onde a biodiversidade foi preservada são os melhores fornecedores de informações sobre como o ecossistema funciona, que restrições ele impõe e como pode ser usado. De acordo com Cunha & Sawyer (1991), a Amazônia é

limitada quanto à existência de áreas para agricultura comercial (como as várzeas). É, no entanto, favorável à agricultura de subsistência, que deve se tornar mais sustentável no que diz respeito à preservação do meio ambiente.

Para um encaminhamento adequado da reforma agrária é, portanto, indispensável o conhecimento da variabilidade da dotação de recursos naturais, identificando as áreas agroecologicamente homogêneas para as quais se desenharam estratégias baseadas em recursos (semelhanças em tipos de solo, inclinação dos terrenos, índices pluviométricos, clima), a fim de estabelecer políticas de desenvolvimento agrícola regional. A Embrapa identificou, através desse critério, 55 zonas agroecológicas no Brasil, com marcantes diferenças entre elas com respeito ao uso de terras para a agricultura e pecuária e à força de trabalho utilizada. (Ayres *et alii*, 1991).

Ainda do ponto de vista das políticas regionais em países periféricos que busquem reduzir as desigualdades na renda espacial via desenvolvimento econômico sustentável, deve-se mencionar a questão da localização/deslocamento das plantas industriais. Já foi mencionado anteriormente que os clássicos fatores de localização detêm hoje importância reduzida. Pode-se dizer, como Da Silva e Oliveira (1990), que “o que ocorre no Brasil é uma regionalização menos determinada por fatores específicos (...). Assim, toda uma regionalização do parque industrial brasileiro, atual e futuro, coloca-se como ponto fundamental de uma nova política de desenvolvimento industrial”. Essa maior liberdade espacial para a localização das indústrias permite ao planejamento mais margem de manobra nas decisões locacionais. Além disso, dever-se-á reavaliar políticas anteriores inadequadas, como a má administração dos orçamentos de empresas estatais, as *joint ventures*, que causaram destruição ambiental, isolamento de alguns projetos, falta de transparência nas decisões.

É inegável que o desenvolvimento regional no Brasil se fez através da articulação da periferia ao centro da industrialização pesada, especialmente via implantação de indústrias regionais de insumos básicos. Mas é importante considerar a possibilidade do aumento da autonomia do crescimento econômico na periferia, através de uma nova e específica política de exportação, aliada à implantação de setores produtivos de ponta e ao controle do meio ambiente. A periferia deve recusar-se a ampliar sua integração, se ela significa mais poluição, destruição da pequena produção agrícola, redução da produção de alimentos para o mercado interno etc. Hoje, as pessoas questionam cada vez mais os custos associados ao aumento da produção agrícola, tanto para produtores quanto para consumidores (Vosti, 1991). Haverá, no entanto, um *trade-off* entre os benefícios do crescimento econômico e os custos ambientais dele decorrentes, especialmente nos países periféricos, que necessitam crescer para melhorar seu baixo nível de alimentação, educação, moradia etc.

As indústrias mais tóxicas são as básicas, pertencentes ao grupo de bens intermediários e processadoras de matérias-primas não-renováveis, como alumínio, ferro, cobre, bauxita, cimento etc. Dessa forma, as regiões que produzem tais bens optarão por desenvolver políticas de controle ambiental como medida paliativa, já que não podem abandonar as plantas industriais. Para que o *trade-off* entre o crescimento eco-

nômico e a preservação ambiental se situe num ponto tal que traga o maior benefício possível para a sociedade local (trabalhadores, moradores, etc), deve-se encontrar meios para que a indústria cumpra o que prevêm as leis. Para poder vencer as dificuldades da aplicação da lei, “o essencial é estabelecer uma agência responsável pela proteção ambiental, com competência independente de outras instituições. Além disso, é necessário que “os próprios organismos de fomento industrial tenham um papel fundamental (...), junto a organismos de controle da saúde da população e de proteção ao meio ambiente”. (CEPAL, 1991). Em suma, que a política industrial institucionalize a ação combinada com outras políticas setoriais e sociais, retirando o viés “industrializante” do desenvolvimento latino-americano, acumulado ao longo dos últimos 40 anos.

PESQUISA CIENTÍFICA E BIOTECNOLOGIA

A biotecnologia e a engenharia genética têm, desde os anos 70, demonstrado que lhes cumpre um importante papel para reduzir a devastação ecológica proveniente da Revolução Verde ou da agricultura intensiva em energia: erosão do solo, declínio da fertilidade natural, destruição da flora e a perda da diversidade genética (Goodman, Sorj & Wilkinson, 1989). Além disso, esse ramo da ciência tem revolucionado a oferta de alimentos, produzindo plantas mais resistentes, mais nutritivas e mais adaptáveis aos requisitos do processamento agroindustrial.

Para a difusão tecnológica dos resultados da pesquisa genética, no entanto, há sérios embaraços, especialmente quando se trata de países periféricos. Um desses problemas refere-se ao fato de que as pesquisas são hoje financiadas e desenvolvidas em grande parte por grandes corporações transnacionais, ligadas ao comércio de petróleo, produtos químicos e farmacêuticos. Essas firmas apostam na revolução que significará poder criar novas espécies genéticas, gerando uma ainda mais concentrada divisão internacional do trabalho na produção de alimentos e matérias-primas agrícolas.

Outro problema refere-se ao contencioso sobre a questão da propriedade das descobertas. Mesmo que se desenvolvam projetos de pesquisa biotecnológica em países como o Brasil, resta a questão do controle público sobre os resultados. Considerar a biotecnologia como um bem público, com apropriação livre pelos consumidores (ganho social líquido), significa priorizar metas sociais, como o desenvolvimento sustentável, a medicina preventiva, a alimentação farta e barata.

Alguns autores consideram que o mercado de produtos biotecnológicos é ainda muito estreito, como é o caso, por exemplo, do Brasil, onde constituem mercados fortes apenas as indústrias de papel, celulose e fermentações, sendo baixo o desenvolvimento da produção de medicamentos básicos, como insulina e hemoderivados, biofertilizantes e biodefensivos (Mendonça e Patrício, 1991). Nesse sentido, a pesquisa nessa área, segundo os autores, contém elevado grau de incerteza e só será realizada mediante perspectiva da obtenção de propriedade. Ademais, os altos custos da pesquisa dificultam o desenvolvimento da pesquisa pública.

Silveira e Mello (1991) acreditam, no entanto, que as dificuldades naturais em desenvolver o processo para determinadas espécies vegetais, além dos aspectos da

necessidade de socialização dos benefícios da pesquisa (importância da qualidade das sementes para vasto contingente de produtores agrícolas), reforçam a participação dos institutos públicos e de formas não internalizadas pelas empresas. Na verdade, a relação entre os setores público e privado sempre se manteve estreita, incluindo os produtores/usuários dos produtos genéticos. Apesar disso, essa proximidade não tem gerado grandes benefícios sociais. Ao contrário, as instituições públicas de pesquisas, como a Embrapa, no Brasil, têm desenvolvido pesquisa genética, cuja regra é a apropriação privada dos resultados por grandes cooperativas e empresas agrícolas. São pacotes tecnológicos caros e, portanto, inacessíveis aos pequenos produtores agrícolas. Para evitar a privatização especulativa das pesquisas públicas, as universidades e os institutos públicos de pesquisa deverão ser instrumentos centrais na democratização das descobertas da biogenética, em esforço conjunto com as áreas da saúde, controle ambiental e abastecimento alimentar.

NOVAS FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, DA PROPRIEDADE E NOVAS TECNOLOGIAS

Uma das idéias mais fecundas do atual debate sobre a questão ecológica é a que questiona a neutralidade das forças produtivas, que insiste na centralidade das inter-relações entre formas de organização do trabalho — formas de propriedade — e biotecnologia na definição tanto de uma matriz produtiva quanto de uma matriz de consumo, compatíveis com o desenvolvimento sustentável e com biodiversidade.

Sobre essa questão existem duas tendências que, opostas, padecem da mesma precariedade. De um lado estão os que chamaremos aqui **regressistas**, que insistem no abandono dos atuais padrões tecnológicos, na recusa da sociedade industrial em função de um mítico e idealizado regresso à sociedade natural, ruralizada e autárquica. De outro lado estão os que chamaremos aqui **progressistas**, prisioneiros da racionalidade instrumental e do suposto da absoluta capacidade do progresso técnico de resolver/remover todos os obstáculos.

Superar esses modelos é tarefa complexa e que mal começamos a formular. Um importante ponto de partida nesse sentido é o artigo “Reflexões sobre o Desenvolvimento e a Racionalidade”, de Cornelius Castoriadis: “Este saber poderá nos ajudar muito, se nos tornar capazes de denunciar e de destruir a ideologia racionalista, a ilusão da onipotência, a supremacia do ‘cálculo’ econômico, a absurdidade e a incoerência da organização ‘racional’ da sociedade, a nova religião da ciência, a idéia do desenvolvimento pelo desenvolvimento. Isto poderemos fazer se não renunciarmos ao pensamento e à responsabilidade, se tomarmos a razão e a racionalidade na perspectiva apropriada, se formos capazes de nelas reconhecer criações históricas do homem.” (Castoriadis, 1981: 144).

Trata-se no fundamental de buscar um reencontro necessário entre economia e ecologia. Isto é, de pensar as formas concretas de organização de produção, da propriedade e de tecnologia em função do interesse ecológico, do interesse da vida, do interesse dos produtores organizados.

No Brasil uma importante experiência nessa direção é a lição de Chico Mendes. A combinação de variadas perspectivas: sindicalista, política, ecológica, produtiva. A combinação da produção, da geração de riquezas, com a preservação ambiental, a produção se fazendo a partir de tecnologia compatível com o meio ambiente, tudo isso no contexto de formas de propriedade e organização do trabalho em que a hegemonia é dada pelo interesse coletivo, pelo desenvolvimento sustentável, pela biodiversidade.

A lição de Chico Mendes é a materialização de um projeto que compatibiliza, em certo contexto natural e cultural, economia e ecologia. Não se trata, contudo, de ver nisso regressismo, oposição à busca de conhecimentos, à produção e à apropriação de novas tecnologias. O que a lição de Chico Mendes aponta é para um novo paradigma de relações, em que a ciência, a tecnologia e o desenvolvimento são legítimos e buscados, na medida em que são a expressão da radicalização da democracia em todos os planos da vida social.

